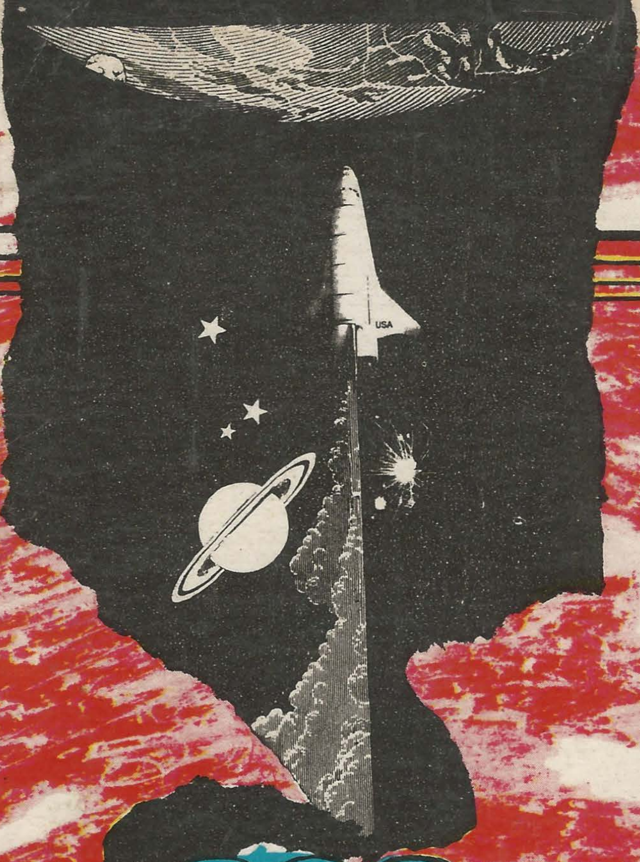


ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെ

പി.ആർ. മാധവപണിക്കർ

ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെ

പി. ആർ. മാധവപ്പണിക്കർ

കേരള
ശാസ്ത്രസാഹിത്യ
പരിഷത്ത്

ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെ O പി. ആർ. മാധവപ്പണിക്കർ O ആദ്യ പതിപ്പ്: നവംബർ, 1979 O അഞ്ചാംപതിപ്പ്: മാർച്ച്, 1990 O അച്ചടി: സ്വരാജ് പ്രസ്, തിരുവനന്തപുരം O പ്രസാധനം, വിതരണം: കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്, തൃശൂർ O കവർ: ജയചന്ദ്രൻ O വില: അഞ്ച് രൂപ.

Malayalam O Dhoore Dhoore Dhoore O P. R. Madhava Panicker O First Published: November, 1979 O Fifth edition: March, 1990 O Printed at: Swaraj Press, Trivandrum O Published and distributed by: Kerala Sastra Sahitya Parishad, Trichur O Cover: Jayachandran O Price: Rs: 5.00

© Kerala Sastra sahitya parishad

KSSP 0464 V E Mar. '90 2K 500

പ്രിയമുള്ള കൂട്ടുകാരേ

നിങ്ങൾ സ്വപ്നങ്ങൾ കാണാറില്ലേ? നിങ്ങൾ വളർന്ന് വലുതാവുന്ന കാലത്തെപ്പററി, നാളത്തെ ലോകത്തെപ്പററി........

പൂമ്പാററച്ചിറകുപോലെ, പൂക്കൾ പോലെ വർണോജ്ജ്വലമായ നൂറുനൂറു സ്വപ്നങ്ങൾ....

ആ സ്വപ്നങ്ങൾ യാഥാർത്ഥ്യമായി മാറണമെങ്കിൽ എന്തുവേണം? നമുക്ക് ചുററുമുള്ള ലോകത്തെ, സമൂഹത്തെ, അറിയണം. ലാഭക്കൊതിയും ആയുധപ്പന്തയവും പട്ടിണിയും അജ്ഞതയും അകന്ന, ആരും ആരേയും ചൂഷണം ചെയ്യാത്ത ഒരു പുതിയലോകം പണിയണം....വേണ്ടേ?

ആരാണ് ആ പുതിയലോകത്തിന്റെ സ്രഷ്ടാക്കൾ?

നിങ്ങൾ തന്നെ. നിങ്ങളാണ് പുതിയ ലോകത്തിന്റെ ശില്പികൾ....

പുതുലോക സൃഷ്ടിക്ക് നിങ്ങളെ സഹായിക്കേണ്ട ഏററവും ശക്തമായ ആയുധം കൈയാളാൻ നിങ്ങളെ പ്രാപ്തരാക്കുന്നതിനായി കേരളശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്ത് തയ്യാറാക്കിയതാണ് ഈ പുസ്തക പരമ്പര.

പഠിക്കൂ. വളരൂ. കരുത്ത് നേടൂ. നാളത്തെ ലോകം നിങ്ങളുടേതാണ്.

1

ദൂരെ ദൂരെ എന്തെല്ലാം

ഒരു ചോദ്യമാവട്ടെ ആദ്യം. അങ്ങു ദൂരെയുള്ള എന്തിൻെറയെങ്കിലും പേരു പറയാമോ?

"പറയാം. ഹിമാലയം."

ശരിയാണ്. ഹിമാലയം ദൂരെയാണ്. നമ്മുടെ രാജ്യത്തിൻെറ വടക്കെ അതിർത്തിയിലാണ്. ഏററവും ഉയരമുള്ള പർവതമാണ് ഹിമാലയം. അതിലും ദൂരെ എന്തെങ്കിലുമുണ്ടോ?

"ഉണ്ട്. ഹിമാലയത്തിനപ്പുറം ചൈനയുണ്ട്."

മിടുക്കൻ.ചൈന ഹിമാലയത്തിനും അപ്പുറമാണ്. അതിലും ദൂരെയോ?

"റഷ്യയും അമേരിക്കയുമൊക്കെ."

അതിലും ദൂരെയോ? ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാററിൽ നിന്നും ദൂരെ ആവണം. കേരളത്തിലുള്ളവർക്കും ദൂരെ യാവണം. ചൈനക്കാർക്കു ദൂരെയാവണം. അമേരി ക്കക്കാർക്കു ദൂരെയാവണം. ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാവർ ക്കും ദൂരെയാവണം.

"എന്നുവച്ചാൽ, ഭൂമീന്ന് ഒത്തിരി ഒത്തിരി ഒത്തിരി ദൂരെയുള്ളതെന്ന്. അല്ലേ?"

മിടുക്കൻ, അതുതന്നെ. എന്താ പറയാമോ?

"സൂര്യൻ."

ശരിയാണ്. സൂര്യൻ വളരെ ദൂരെയാണ്. പകൽ സമയത്ത് സൂര്യനെ കാണാം. രാത്രി നോക്കിയാലോ?

"ചന്ദ്രനെ കാണാം."

നിങ്ങളുടെ പ്രിയപ്പെട്ട അമ്പിളിഅമ്മാവൻ, അല്ലേ. അമ്പിളിഅമ്മാവനും വളരെ ദൂരെയാണ്. പക്ഷേ സൂര്യനോളം ദൂരെ അല്ല. ആട്ടെ, രാത്രി മാനത്തേക്കു നോക്കിയാൽ ചന്ദ്രനെ മാത്രമേ കാണൂ?

"അല്ല. നക്ഷത്രങ്ങളേയും കാണാം."

ശരിയാണ്. ചന്ദ്രനും നക്ഷത്രങ്ങളും സൂര്യനും ദൂരെയാണ്. വളരെ ദൂരെ.

ഇതിനെക്കുറിച്ചൊക്കെ നമുക്കു പഠിക്കണം. ഭൂമിയിൽ നിന്നു പുറത്തേക്കു നോക്കിയാൽ കാണുന്ന പലതിനേയും കുറിച്ചു പഠിക്കണം. ഇതെല്ലാം ചേർന്ന പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചു പൊതുവായും പഠിക്കണം.

2

തിളങ്ങുന്നതും പ്രകാശിക്കുന്നതും

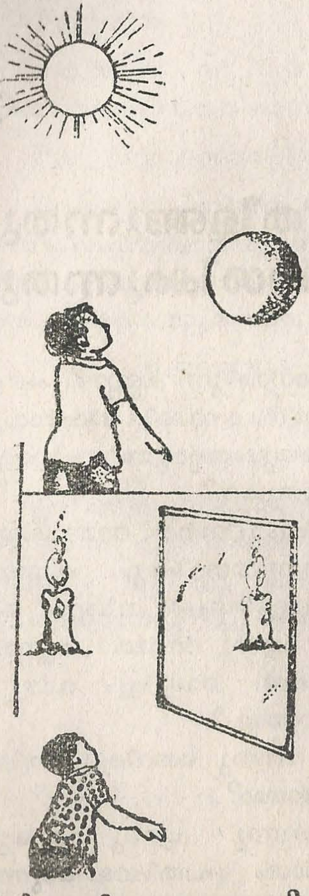
നിങ്ങളെല്ലാവരും മുഖം നോക്കുന്ന കണ്ണാടി കണ്ടിട്ടുണ്ട്, ഇല്ലേ? കണ്ണാടിയിൽ നോക്കി ദിവസവും നിങ്ങൾ തലമുടി ചീകി ഒതുക്കാറുമുണ്ട്, ഇല്ലേ? എന്താ ഈ കണ്ണാടിയുടെ പ്രത്യേകത?

കണ്ണാടിയിലേക്കു വെളിച്ചംവീണാൽ, അതു കണ്ണാടിയിൽതട്ടി പുറത്തേക്കു തന്നെ തെറിക്കും. കണ്ണാടി വെയിലത്തുപിടിച്ച് വീട്ടിനുള്ളിലേക്കു നിങ്ങൾ വെളിച്ചമടിച്ചുനോക്കിയിട്ടില്ലെ? എന്തു രസമാ. കണ്ണാടി കുറേശെ അനക്കിക്കൊടുത്താൽ വെളിച്ചം വീഴുന്ന സ്ഥാനം മാറുന്നത് കാണാം അല്ലേ?

കണ്ണാടിയിൽ വെളിച്ചം വീണു തെറിക്കുന്നതിന് എന്താ പറയുക എന്ന് അറിയാമോ?

വെളിച്ചം പ്രതിഫലിക്കുന്നു എന്നു പറയും. കണ്ണാടിയിൽ വീഴുന്ന പ്രകാശം പ്രതിഫലിക്കുന്നു. കണ്ണാടിയിൽ നിന്നു മാത്രമല്ല പ്രകാശം പ്രതിഫലിക്കുന്നത്. പ്രകാശം എവിടെ വീണാലും പ്രതിഫലിക്കും.

വെള്ളത്തിൽ വീണാൽ പ്രതിഫലിക്കും. കിണ്ണത്തിൽ വീണാൽ പ്രതിഫലിക്കും.



കണ്ണാടിയിൽ നിന്നാണെങ്കിൽ നല്ലപോലെ പ്രതിഫലിക്കും. വെള്ളത്തിൽ നിന്നും ഒരുവിധം നന്നായി പ്രതിഫലിക്കും. പ്രകാശം ഭൂമിയിൽ വീണാലോ? എന്താ സംശയം, ഭൂമിയിൽനിന്നും പ്രതിഫലിക്കും. കുറവാണെന്നു മാത്രം. കണ്ണാടിയിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിക്കുന്നതിനെക്കാരം വളരെ കുറവാണ് ഭൂമിയിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിക്കുന്നത്. ഭൂമിയിൽ തന്നെ, പലേടത്തുനിന്നും പല തോതിലാണ് പ്രതിഫലനം. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് വെളിച്ചം പ്രതിഫലിക്കുന്നതു കാണാത്ത ആരെങ്കിലും ഉണ്ടോ? എന്താ കൂട്ടുകാർ മിണ്ടാതിരിക്കുന്നത്? ആരും കണ്ടിട്ടില്ലെന്ന് പറയാൻ ഭാവിക്കുകയാണോ? നിങ്ങളെല്ലാരും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ടോർച്ചു മിന്നിച്ചു നോക്കീട്ടില്ലെ? ഇരുട്ടത്ത് വിളക്കും

പിടിച്ചു നടന്നിട്ടില്ലെ? ടോർച്ചുമിന്നിച്ചാലും, വിളക്ക് പിടിച്ചാലും ചൂട്ടുകററ കത്തിച്ചു വീശിയാലും നിങ്ങൾക്ക് വെളിച്ചം കിട്ടും. എന്തിനാ വെളിച്ചം? വഴി കാണാൻ അല്ലെ. എങ്ങനാ വഴി കാണുന്നത്? വഴിയിൽ വെളിച്ചം വീഴണം. ആ വെളിച്ചം വഴിയിൽ തട്ടി തെറിക്കണം. അങ്ങനെ തെറിക്കുന്ന വെളിച്ചം നിങ്ങളുടെ കണ്ണിലെത്തണം. അപ്പോഴാണ് നിങ്ങൾ വഴി കാണുന്നത്. അപ്പോൾ എങ്ങനാ ടോർച്ചു മിന്നിച്ചാൽ വഴി കാണുന്നത്? വഴിയിലേക്ക് വീഴുന്ന പ്രകാശം വഴിയിൽ തട്ടി പ്രതിഫലിച്ചിട്ട് അല്ലെ? നിലാവുള്ള രാത്രിയിൽ നിങ്ങൾ വീട്ടിന് പുറത്തെങ്ങും ഇറങ്ങീട്ടില്ലെ? എങ്ങനെയാണ് നിലാവുണ്ടാകുന്നതെന്ന് ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു വരുന്ന വെളിച്ചം ഭൂമിയിൽ വീണു പ്രതിഫലിക്കുന്നതാണു നിലാവ്. ചന്ദ്രനെ കാണാൻ പററാത്ത ദിവസം നിലാവില്ല. നിലാവുണ്ടാവണമെങ്കിൽ ചന്ദ്രൻ വേണം.

ആട്ടെ, ചന്ദ്രനിൽ നിന്ന് എങ്ങനെയാണ് പ്രകാശം വരുന്നത്? ചന്ദ്രൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നതാണോ? നിങ്ങൾക്കൊക്കെ അറിയാം ചന്ദ്രൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നില്ലാ എന്ന്. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നവയല്ല. പിന്നെങ്ങനാ ചന്ദ്രൻ പ്രകാശിക്കുന്നത്.

സൂര്യപ്രകാശം കൊണ്ട്. അല്ലെ? അതെ. സൂര്യന്റെ പ്രകാശം ചന്ദ്രനിൽ വീഴും. ചന്ദ്രനും ഭൂമിയെപ്പോലെയാണ്. മണ്ണും പൊടീം പാറേം കുന്നും കുഴീം ഒക്കെ ചന്ദ്രനിലും ഉണ്ട്. ചന്ദ്രനിൽ വീണാലും വെളിച്ചം പ്രതിഫലിക്കും. വഴിയിൽ വീഴുന്നപ്രകാശം പ്രതിഫലിക്കുന്ന കാര്യം പറഞ്ഞില്ലേ? അതുപോലെ

തന്നെ. അങ്ങനെ സൂര്യപ്രകാശം ചന്ദ്രനിൽ വീണ് തെറിക്കുമ്പോൾ അതിലൊരു ചെറിയ ഭാഗം ഭൂമിയിലുമെത്തും. അങ്ങനെ പ്രതിഫലിക്കുന്ന കുറച്ചു വെളിച്ചം കാരണമാണ് നമ്മളൊക്കെ ചന്ദ്രനെ കാണുന്നത്. ആ കുറച്ചുവെളിച്ചമാണ് നിലാവിനു കാരണം.

ചന്ദ്രനിൽ സൂര്യപ്രകാശം വീഴുന്നതുകൊണ്ടാണ് ചന്ദ്രൻ തിളങ്ങുന്നത് എന്നു പറഞ്ഞില്ലേ? ഭൂമിയിലും സൂര്യപ്രകാശം വീഴുന്നു. ഭൂമിയിൽ വീഴുന്ന സൂര്യപ്രകാശമാണ് പകൽ നമുക്കു വെളിച്ചവും വെയിലും തരുന്നത്.

"അപ്പോൾ ഭൂമിയും ചന്ദ്രനെപ്പോലെ തിളങ്ങുന്നുണ്ടോ?"

എന്താ കൂട്ടുകാർക്ക് സംശയമായി അല്ലേ?

ചന്ദ്രനിൽ പോയി നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്കു നോക്കണം, അപ്പോൾ ഭൂമിയും ഒരുചന്ദ്രനാണെന്നു തോന്നും. ഭൂമിയും തിളക്കമുള്ള ഒരു വല്യപപ്പടത്തിൻെറ രൂപത്തിൽ കാണും. അതെങ്ങനെയാണെന്നോ? സൂര്യപ്രകാശം ഭൂമിയിൽ വീഴും; പ്രതിഫലിക്കും, അതിൽ കുറെ ഭാഗം ചന്ദ്രനിലെത്തും. ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു നോക്കുന്നവരുടെ കണ്ണിലെത്തും. അവർ ഭൂമി തിളങ്ങുന്നതുകാണും. അങ്ങനെ. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും സൂര്യപ്രകാശം വീണു തിളങ്ങുന്നു. അല്ലാതെ അവ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നില്ല.

സൂര്യനോ? സൂര്യൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നു. എന്നു പറഞ്ഞാൽ സൂര്യനിൽനിന്നു വരുന്ന പ്രകാശം സൂര്യനിൽതന്നെ ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. സൂര്യൻ കത്തിജ്വലിക്കുന്ന ഒരു ഗോളമാണ്.

ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, സൂര്യൻ പ്രകാശിക്കുന്നു. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും തിളങ്ങുന്നു.

3

ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും

ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും സൂര്യപ്രകാശം വീണു തിളങ്ങുന്നുവെന്നു പറഞ്ഞു. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും ഒരുപോലെയാണോ? അല്ല. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും തമ്മിൽ എന്താ വ്യത്യാസമെന്ന് അറിയണ്ടേ?

ഭൂമിയിലാണ് നാമെല്ലാം താമസിക്കുന്നത്. നമ്മുടെ എല്ലാവരുടേയും കൂടിയുള്ള വീടാണു ഭൂമി. ഭൂമി ഒരു ഗ്രഹമാണ്. എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്താ? ഭൂമി ഒരു നക്ഷത്രത്തെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തു നിൽക്കുന്നു എന്നർഥം. ഏതു നക്ഷത്രത്തെ ആണ് ഭൂമി പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതെന്ന് കൂട്ടുകാർക്കൊക്കെ അറിയാം, അല്ലെ. സൂര്യനെ. ഭൂമി സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നതല്ല. ഭൂമി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു- ഈ രണ്ടു കാര്യങ്ങളാലാണ് ഭൂമിയെ ഗ്രഹമെന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

ഭൂമി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നുവെന്നു പറഞ്ഞു. ഭൂമിക്ക് ഒരുതവണ സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുവാൻ എത്ര കാലം വേണമെന്നു പറയാമോ?

"ഒരു വർഷം."

മിടുക്കന്മാർ. ഒരു വർഷം കൊണ്ട് ഭൂമി സൂര്യനെ ഒരു തവണ ചുററിക്കറങ്ങും.

ഭൂമി ഗ്രഹമാണെന്നല്ലേ പറഞ്ഞത്? ചന്ദ്രനോ? ചന്ദ്രനും ഗ്രഹമാണോ?

എന്താ, ആരും ഒന്നും മിണ്ടാത്തത്? ആർക്കും അറിയില്ലേ? ധൈര്യമായിട്ടു പറയൂ.

"ചന്ദ്രനും ഗ്രഹമാ."

"അല്ലാ സാർ, ചന്ദ്രൻ ഗ്രഹമല്ല."

ഉണ്ണി പറയുന്നു ചന്ദ്രൻ ഗ്രഹമാണെന്ന്. അശോകൻ പറയുന്നു ചന്ദ്രൻ ഗ്രഹമല്ലെന്ന്.-ഏതാ ശരി? ഏതാ തെററ്? നമുക്കൊന്നു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം.

രണ്ടു കാര്യങ്ങൾ നമുക്കറിയാം.

ഒന്ന്–ചന്ദ്രൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നതല്ല. അതുകൊണ്ട് ചന്ദ്രനൊരു നക്ഷത്രമല്ല.

രണ്ട്–ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർണമാകാൻ 29.5 ദിവസമെടുക്കും. ഈ രണ്ടു കാര്യങ്ങളാണ് പ്രധാനമായും അറിയാവുന്നത്. ഇക്കാര്യങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചന്ദ്രൻ ഗ്രഹമാണോ എന്നു ചിന്തിക്കാം.

നക്ഷത്രത്തെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതാണ് ഗ്രഹം, അല്ലാതെ ഗ്രഹത്തെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതല്ല. ഭൂമി പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് സൂര്യൻ എന്ന നക്ഷത്രത്തെയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഭൂമി ഗ്രഹമാണ്. പക്ഷേ ചന്ദ്രൻ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് ഭൂമിയെയാണ്. ഗ്രഹ

മായ ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്ന ചന്ദ്രൻ ഗ്രഹമല്ല. ഗ്രഹത്തെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് ഉപഗ്രഹമാണ്. അതുകൊണ്ട് ചന്ദ്രൻ ഉപഗ്രഹമാണ്.

ഇക്കാര്യങ്ങൾ ഒരിക്കൽ കൂടി ഓർത്തോളൂ.

സൂര്യൻ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നു. സൂര്യൻ നക്ഷത്രമാണ്. ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നവ അല്ല. ഭൂമി ഗ്രഹമാണ്. ചന്ദ്രൻ ഉപഗ്രഹമാണ്.

4

ഭൂമിയുടെ ആകൃതിയും വലിപ്പവും

എന്താണു ഭൂമിയുടെ ആകൃതി? ഭൂമിക്കെത്ര വലിപ്പമുണ്ട്?

ഈ രണ്ടു കാര്യങ്ങളാണ് ഇനി നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്.

നാരങ്ങ ഉരുണ്ടതാണ്. മേശ ഉരുണ്ടതല്ല.

പപ്പടം പരന്നതാണ്, പേന പരന്നതല്ല.

ഇതെല്ലാം പറയാൻ എളുപ്പമാണ്. അതിനെന്താണ് കാരണം? നാരങ്ങയും പപ്പടവും പേനയുമൊക്കെ ചെറുതാണ്. ഇവയുടെയൊക്കെ ആകൃതി നമുക്കു നേരിട്ടു കാണാം. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ കാര്യം അതാണോ? ഭൂമിയിൽ നിന്നുകൊണ്ട് നോക്കിയാൽ ഭൂമി മുഴുവൻ കാണാൻ കഴിയില്ല. നമ്മളൊക്കെ കൊച്ചുകൊച്ചു മനുഷ്യരും ഭൂമി വളരെ വലുതുമാണ്. അതുകൊണ്ടെന്താ കുഴപ്പം? എത്ര ദൂരം നമ്മുടെ കണ്ണെത്തുമോ അത്രേം ദൂരം ഭൂമി പരന്നിട്ടാണ്. നോക്കുന്നിടമെല്ലാം പരന്ന

ഭൂമി. അവിടെയുമിവിടെയുമായി ചില കുന്നും കുഴിയും മററും ഉണ്ടെന്നേ ഉള്ളൂ. അതുകൊണ്ടെന്താ? ഭൂമി വലിയൊരു പലക പോലാണെന്ന് പണ്ടൊക്കെ ആളുകഠം കരുതി.

പക്ഷേ, ഭൂമി പരന്നതല്ലെന്ന് നിങ്ങഠംക്കൊക്കെ അറിയാം. ഇല്ലെ? ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണ്. വലിയൊരു പന്തുപോലെയാണ് ഭൂമി. അതായത് ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണ്. ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാൻ എന്താണ് വഴി? കടൽ തീരത്തു പോയി നിന്ന് ദൂരെ നിന്നു വരുന്ന കപ്പലിലേക്കു നോക്കണം. ആദ്യം പുക മാത്രം കാണാം. കുറച്ചുകൂടി അടുത്തേക്കു വരുമ്പോഠം പുകക്കുഴലും കാണാം. കുറച്ചുകൂടി അടുത്തു വരുമ്പോഠം കപ്പലിൻെറ മുകഠംഭാഗം കാണാം. അങ്ങനെ ക്രമേണ ക്രമേണ കപ്പലു മുഴുവൻ കാണാം. ഭൂമിയുടെ വളവു കാരണമാണ് ദൂരെയാവുമ്പോഠം കപ്പൽ മുഴുവനായും കാണാത്തത്. ഏതു കടൽ തീരത്തു നിന്ന് നോക്കിയാലും സംഗതി ഇങ്ങനെ തന്നെയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഭൂമിയുടെ ഏതു ഭാഗത്തും വളവുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണ്. ഭൂമി ഗോളമാണ്. അതാണ് നിങ്ങഠം പഠിച്ച തെളിവ്. അല്ലെ?

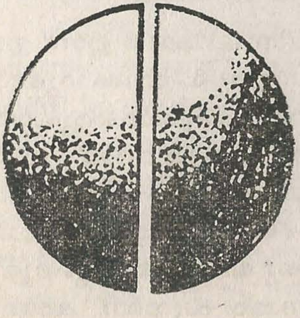
ഭൂമിയുടെ ആകൃതി മനസ്സിലാക്കാൻ ഇന്ന് ഈ വളഞ്ഞ വഴി ആവശ്യമില്ല. മനുഷ്യൻ റോക്കററുകളുണ്ടാക്കി. റോക്കററിനുള്ളിൽ കയറി ഒരുപാടൊരുപാട് ഉയരത്തിലേക്കു പോയി. അങ്ങ് ഉയരെ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്കു നോക്കി. റോക്കററിൽ കയറി പോയവർക്ക് ഭൂമി മുഴുവനും കാണാൻ കഴിഞ്ഞു. എന്താ അവർ കണ്ടത്? എത്ര ഉയരത്തിൽ നിന്നു നോക്കിയാലും ഭൂമി ഒരു വട്ടം പോലെ കാണാം. നമ്മഠം ചന്ദ്രനെ കാണു

ന്നില്ലേ; അതുപോലെ. അങ്ങ് ഉയരത്തിലൂടെ ഭൂമിയെ ചുററി നടന്നും അവർ നോക്കി. എന്താ കണ്ടത്? എവിടെനിന്നു നോക്കിയാലും ഒരു വട്ടം പോലെ. അങ്ങ് ഒരുപാടുയരത്തിൽ പോയിനിന്ന് മനുഷ്യൻ ഭൂമിയുടെ ഫോട്ടോ എടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഒരുപാടു ഫോട്ടോ എടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഓരോന്നും ഓരോ വട്ടമാണ്. ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതിൽകൂടുതൽ എന്തുവേണം?

പക്ഷേ നിങ്ങൾക്കു നേരിട്ടു ബോധ്യപ്പെടണമെങ്കിൽ എന്താ മാർഗം? ബഹിരാകാശത്തു പോവാൻ സാധിക്കുമോ? രാകേശ്ശർമയ്ക്കു സാധിച്ചു. പക്ഷേ എല്ലാവർക്കും പററുമോ? കടൽത്തീരത്തു പോവുകയേ മാർഗമുള്ളു.

അപ്പോൾ, നമുക്കെന്തു മനസ്സിലായി?

ഭൂമി ഗോളമാണ്. ഒരു റബ്ബർ പന്തുപോലെ. അല്ലെങ്കിൽ വേണ്ട, ഒരു ഫുട്ബോളുപോലെ; ഒരു വലിയ ഫുട്ബോളുപോലെ. എത്രയാ ഈ പന്തിൻെറ വലിപ്പം? എങ്ങനെയാ ഈ പന്തിൻെറ വലിപ്പം പറയേണ്ടത്?



രണ്ടു തരത്തിൽ പറയാം. ഒന്ന് പന്തിൻെറ ഒത്ത നടുക്കൂടെ ഒരു നീണ്ട കമ്പ് അടിച്ചുകയററുക. പന്തിൻെറ ഒരററം മുതൽ മററെ അററം വരെ കമ്പിനു നീളം വേണം. ഈ കമ്പിൻെറ നീളമെത്രയാണെന്നു പറഞ്ഞാൽ

മതി അത് പന്തിൻെറ വലിപ്പത്തെ കാണിക്കുന്നു. പന്തിൻെറ വ്യാസം എന്നാണ് അതിനു പറയുന്നത്. വേറൊരു തരത്തിലും പന്തിൻെറ വലിപ്പം പറയാം. പന്തിൻെറ നടുഭാഗത്തായി ഒരു നൂലു ചുററിക്കെട്ടണം. ഇങ്ങനെ കെട്ടുന്ന നൂലിന് എത്ര നീളം വേണമെന്നു നോക്കണം. ഈ നീളം പന്തിൻെറ വലിപ്പത്തെ കാണിക്കുന്നു. ഈ നീളത്തിനു പേര് ചുററളവ് എന്നാണ്. പന്തിനെ ചുററിയുള്ള അളവെന്നർഥം. പരിധി എന്നും പറയാം. അപ്പോഠം, പന്തിൻെറ വലിപ്പം പറയാൻ അതിൻെറ വ്യാസമോ ചുററളവോ പറഞ്ഞാൽ മതി. ഭൂമിയുടെ വലിപ്പം പറയുന്നതും അങ്ങനെതന്നെ.

ഫുട്ബോളിൻെറ വ്യാസം എത്രയാണെന്നു നിങ്ങഠംക്കറിയാം. അറിയില്ലെ? ഇനി കാണുമ്പോഠം ഒന്ന് അളന്നു നോക്കണം. ഈ പുസ്തകത്തിൻെറ നീളത്തിനെക്കാഠം അല്പം കൂടുതൽ. അത്രേ ഉള്ളൂ. സ്കെയിലുകൊണ്ട് അളന്നു നോക്കാം.

ഏതു തോതിലാണ് സ്കെയിലിൽ നീളമടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്? സ്കെയിലിൻെറ ഒരു വക്കിൽ സെൻറിമീററിലും മറേറ വക്കിൽ ഇഞ്ചിലും, അല്ലെ? നമുക്ക് സെൻറിമീററിൽ അളന്നാൽ മതി. അളന്നു നോക്കണം കേട്ടോ. ഏകദേശം 22 സെൻറിമീററാവും ഒരു ഫുട്ബോളിൻെറ വ്യാസം. എന്നു വച്ചാൽ നിങ്ങളുടെ നോട്ടുബുക്കിനെക്കാഠം നീളം കൂടുതലുള്ള സ്കെയിലില്ലെ, ഒരടിനീളമുള്ള സ്കെയിൽ. അതിനെക്കാഠം അല്പം കുറവാണെന്നർഥം.

ഭൂമിയുടെ ഒത്ത നടുവിലൂടെ ഒരു കുഴി കുഴിച്ച് അതിൽ ഫുട്ബോളിട്ടു നിറയ്ക്കണമെങ്കിൽ എത്ര ഫുട്ബോളു വേണം എന്നറിയാമോ? കുഴിയുടെ വട്ടം

ഫുട്ബോളിനു കടക്കാൻ പാകമാകണം. കുഴിയുടെ ആഴമോ? ഭൂമിയുടെ വ്യാസത്തിനു തുല്യം. ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന കുഴി. എത്ര ഫുട്ബോാം ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നായി ഉണ്ടാവണമെന്ന് അറിയണ്ടേ? അഞ്ചുകോടി എഴുപത്തിയൊമ്പതു ലക്ഷത്തി എൺപത്തി ഓരായിരത്തി എണ്ണൂറ് (57981800) ഫുട്ബോാം വേണം!

വലിപ്പം മനസ്സിലോർക്കാൻ വളരെ വിഷമം ഇല്ലേ? വേറൊരുതരത്തിൽ പറയാം. മീററർ സ്കെയിൽ കണ്ടിട്ടില്ലേ? 100 സെൻറിമീററർ നീളമുള്ളതാണുമീററർ സ്കെയിൽ. തുണിക്കടയിൽ തുണി അളക്കുന്നത് മീററർ സ്കെയിലുകൊണ്ടാണ്. 100 സെൻറിമീററർ നീളമാണ് ഒരു മീററർ. അത്തരം ആയിരം സ്കെയിലിൻെറ ആകെ നീളത്തിനു ഒരു പേരുണ്ട്. എന്താണാ പേര്? കിലോമീററർ. കിലോ എന്ന വാക്കിന് ആയിരം മടങ്ങ് എന്നാണ് അർഥം. കിലോമീററർ എന്നു പറഞ്ഞാൽ മീറററിൻെറ ആയിരം മടങ്ങ് എന്ന് അർഥം. ഭൂമിയുടെ വ്യാസം കിലോമീറററിൽ പറഞ്ഞാൽ എത്ര വരുമെന്ന് അറിയണ്ടേ? പന്തീരായിരത്തി എഴുനൂററി അമ്പത്തിയാറ് കിലോമീറററാണ് (12756 കി.മീ) ഭൂമിയുടെ വ്യാസം. ഇത് ഭൂമധ്യരേഖയിലെ കാര്യമാണു കേട്ടോ. മധ്യരേഖാ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് വ്യാസം ഏററവുമധികം. ധ്രുവത്തിലാണെങ്കിൽ വ്യാസം കുറവാണ്.

വ്യാസം ഇത്രയുമാണെങ്കിൽ ചുററളവോ? ചുററളവ് വ്യാസത്തിൻെറ മൂന്നുമടങ്ങിലും അല്പം അധികമാണ്. ഏകദേശം നാല്പതിനായിരത്തി അമ്പത്തി അഞ്ചു കിലോ മീറററാണ് ഭൂമധ്യരേഖയുടെ നീളം അഥവാ ഭൂമിയുടെ ചുററളവ്.

കൂട്ടുകാരെല്ലാം ഫാസ്ററ്പാസഞ്ചർ ബസ്സിൽ കയറി യാത്ര ചെയ്തിട്ടില്ലെ? ഫാസ്ററിന് കോട്ടയത്തുനിന്ന് തിരുവനന്തപുരത്തെത്താൻ എത്ര സമയം വേണം? നിർത്താതെ ഓടിയാൽ മൂന്നേമുക്കാൽ മണിക്കൂർ. ഇടയ്ക്കൊക്കെ നിർത്തി നിർത്തിയാണ് സാധാരണ പോകുക. പന്തളത്തും ചെങ്ങന്നൂരിലും ചങ്ങനാശേരിയിലുമൊക്കെ ഇറങ്ങാൻ ആളുകൾ ഉണ്ടാവുമല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ബസ്സ് ഇടയ്ക്കൊക്കെ നിർത്താതെ പോകാൻ പററില്ല. അങ്ങനെ നിർത്തി നിർത്തിപ്പോയാൽ ഏകദേശം നാലര മണിക്കൂറാണ് വേണ്ടത്. ആകെ ദൂരം ഏകദേശം 150 കിലോമീററാണ്. ഫാസ്ററ്പാസഞ്ചർ പോകുന്നത് മണിക്കൂറിൽ നാൽപത് കിലോമീററർ വേഗത്തിലാണ്. എന്നു പറഞ്ഞാൽ ഒരു മണിക്കൂർകൊണ്ട് നാൽപതു കിലോമീററർ പോകുമെന്നർഥം. ഒരു ഫാസ്ററിൽ കയറി നമുക്കൊന്നു ഭൂമിയെ ചുററാം. ഒത്ത നടുഭാഗത്തൂടെ വേണം പോകാൻ. എന്നാലല്ലെ ചുററളവു മുഴുവൻ കാണാവൂ. മണിക്കൂറിൽ നാൽപതു കിലോമീററർ. നമുക്കു വിശ്രമമൊന്നും വേണ്ട. ഇടയ്ക്ക് ആളുകളെ ഇറക്കുകയും കയററുകയും വേണ്ട. ആകെ എത്ര സമയം വേണമെന്നു നോക്കാം. ഏകദേശം നാൽപത്തിരണ്ടു ദിവസം വേണം. ഭൂമിക്കു ചുററും പോയേക്കാം, ഒന്നരമാസത്തെ യാത്ര മതിയല്ലോ എന്നൊന്നും ആരും പറഞ്ഞേക്കരുതേ. അങ്ങനെ പോകാനൊന്നും പററില്ല; ചുററളവ് എത്രയെന്നു പറയാൻ വേണ്ടി പറഞ്ഞു എന്നു മാത്രം.

നിങ്ങളുടെ സ്ക്കൂളിൽഫുട്ബോളുകളിക്കാനുള്ള കോർട്ട് ഉണ്ടോ? സ്ക്കൂളിലില്ലെങ്കിലും നിങ്ങൾ ഫുട്ബോൾ കോർട്ട് കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ? എത്രയാ അതിൻെറ

നീളം? 91 മീററാണ് ഫുട്ബോാം കോർട്ടിന്റെ നീളം. ഭൂമിയുടെ ഒത്ത മധ്യത്തിലൂടെ ഭൂമിയെ ചുററി ഫുട്ബോാം കോർട്ടുകളുണ്ടാക്കണമെന്നു കരുതൂ. ആകെ എത്ര ഫുട്ബോാം കോർട്ടുണ്ടാക്കാം? ഒന്നു കണക്കാക്കിനോക്കൂ. ചുററളവ് 40055 കിലോമീററർ, അഥവാ 40055000 മീററർ ആണ്. ഇതിനെ 91 കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ എത്ര കോർട്ടുണ്ടാക്കാം എന്ന് അറിയാം. ഹരിച്ചുനോക്കൂ. നാൽപത്തിനാലായിരത്തിലധികം കോർട്ടുകളുണ്ടാക്കാം.

5

ചന്ദ്രൻെറയും സൂര്യൻെറയും വലിപ്പം

ഭൂമി ഗോളാകൃതിയിലാണെന്നു മനസ്സിലാക്കി. ഭൂമിയുടെ വ്യാസമെത്രയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കി. ഇനി നമുക്ക് സൂര്യൻെറയും ചന്ദ്രൻെറയും ആകൃതിയും വലിപ്പവും മനസ്സിലാക്കണം.

ഭൂമി ഗോളമാണ്. എന്താ ഭൂമിക്കു മാത്രം പ്രത്യേകത വല്ലതുമുണ്ടോ? സൂര്യനും ഗോളമാണ്. ചന്ദ്രനും ഗോളമാണ്.

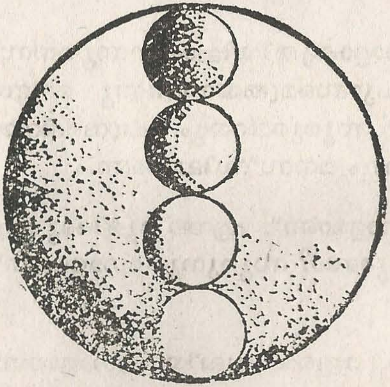
സൂര്യൻ വളരെ വലിയ ഗോളമാണ്. ചന്ദ്രൻ ചെറുതാണ്; ഭൂമിയെക്കാൾ ചെറുതാണ്.

നാലു ചന്ദ്രൻമാരെ തൊട്ടു തൊട്ടു വെച്ചാൽ കിട്ടുന്ന നീളമാണ് ഭൂമിയുടെ വ്യാസം.

നാനൂറു ചന്ദ്രൻമാരെ തൊട്ടു തൊട്ടു വെച്ചാൽ കിട്ടുന്ന നീളമാണ് സൂര്യൻെറ വ്യാസം.

ഭൂമിയുടെ വ്യാസം എത്രയെന്നു നാം കണ്ടു. ചന്ദ്രന്റെ വ്യാസം കൂടി പറയാം. 3475 കിലോമീററ റാണ് ചന്ദ്രന്റെ വ്യാസം.

ഇനി സൂര്യന്റെ വ്യാസം കണക്കാക്കിനോക്കൂ. പതിമൂന്നുലക്ഷത്തിതൊണ്ണൂററിരണ്ട് ആയിരം കിലോ മീററാണ് (1392000 കി. മീ) സൂര്യന്റെ വ്യാസം. ആയിരം കിലോ മീററർ നീളമുള്ള വലിയൊരു വടി കൊണ്ട് അളന്നാൽ ആയിരത്തി മുന്നൂററിതൊണ്ണൂററി രണ്ടു വടിയുടെ നീളം. എത്ര വലുതാണു സൂര്യ നെന്നു ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ!



സൂര്യന്റെ വലിപ്പം കേട്ടപ്പോഴേ കൂട്ടുകാർക്ക് ഭയം തോന്നുന്നോ? ഇനിയപ്പോഠ എന്താവും കഥ! ഇതിലും എത്രയോ വലിയ ദൂരങ്ങളെപ്പററിയാണ് നമ്മഠ പറയാൻ പോകുന്നതെന്നോ? സൂര്യന്റെ വലിപ്പം എത്ര നിസ്സാരം!

6

ചന്ദ്രനും സൂര്യനും എത്ര ദൂരെ

ചന്ദ്രനും സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളുമെല്ലാം വളരെ ദൂരെയാണെന്നു പറഞ്ഞു.

ഇന്ത്യക്കാരു നോക്കിയാലും ദൂരെ. ചൈനക്കാരു നോക്കിയാലും ദൂരെ. അമേരിക്കക്കാരു നോക്കിയാലും ദൂരെ. ഭൂമിയിലുള്ള ആരുനോക്കിയാലും ദൂരെ. എത്ര ദൂരെയാണെന്ന് അറിയണ്ടേ?

എത്ര ദൂരെയാണു ചന്ദ്രൻ? അതുതന്നെ ആദ്യം മനസ്സിലാക്കാം.

ചന്ദ്രനിലൊരു വലിയ കുററി നാട്ടാം. അതിൽ നിന്നു നമുക്കൊരു വലിയ ചരടുകെട്ടി വലിക്കാം. ചരടു വളരെ വളരെ വലുതാവണം. ചരടിൻെറ ഒരററം ചന്ദ്രനിലാണേ. മറേറ അററം നമുക്ക് ഭൂമിയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും മരത്തേൽ കെട്ടണം. എന്താ കൊള്ളാമോ പരിപാടി? ആർക്കെങ്കിലും ചെയ്യാമോ? വലിയ ചരടു വേണം. ചന്ദ്രനിൽപോണം. ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു ചരടു

കെട്ടി വലിക്കണം. എന്താ ആർക്കെങ്കിലും സാധിക്കുമോ?

വേണ്ട, ആരും ചാടിപ്പുറപ്പെടേണ്ട. അങ്ങനെ ചെയ്യുന്നെന്നു കരുതിയാൽ മതി.

ആട്ടെ, അങ്ങനെ കെട്ടണമെങ്കിൽ ചരടിന് എത്ര നീളം വേണം.

''ഭൂമിയിൽ നിന്നു ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തോളം നീളം വേണം.''

സബാഷ്, ഗോപി പറഞ്ഞതു നേരാ. ഭൂമിയിൽ നിന്നു ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരമാണ് ചരടിനു വേണ്ട നീളം. ആട്ടെ, അതെത്രയാ?

ഭൂമിയെ ചുററിക്കെട്ടാൻ നമ്മളൊരു ചരടെടുത്തില്ലെ? എത്രയായിരുന്നു അതിൻെറ നീളം? ഭൂമിയുടെ ചുററളവിനു തുല്യം അല്ലെ? നാല്പതിനായിരത്തി അമ്പത്തിഅഞ്ച് കിലോമീററർ (40055 കി. മീ) നീളം. ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു ഭൂമി വരെ എത്താൻ അത്രയും നീളം വീതമുള്ള എത്ര ചരടു കൂട്ടികെട്ടണം? അതറിഞ്ഞാൽ മതി. പത്തു ചരട് തികച്ചു വേണ്ടാ. ദൂരം വളരെ കുറവാണ് അല്ലേ! പത്തു ചരടു മതിയല്ലോ. പക്ഷേ ഓരോ ചരടി

നും എത്രനീളമാണുള്ളതെന്ന് ഓർത്തോളൂ. നാല്പത്തിനായിരത്തി അമ്പത്തി അഞ്ചു കിലോ മീററർ വീതം നീളമുള്ള ചരടുകളാണു വേണ്ടത്. മൂന്നുലക്ഷത്തി എൺപത്തിനാല് ആയിരം കിലോ മീറററാണ് ഭൂമിയിൽ നിന്നു ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരം. ദൂരം കുറിച്ചെടുത്തോളൂ. മൂന്ന്, എട്ട്, നാല്, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം. എന്താ കുറവാണോ ദൂരം?

സൂര്യനെക്കാറം അടുത്താണു ചന്ദ്രനെന്നു പറഞ്ഞു. ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരം തന്നെ ഇത്രയേറെ. അപ്പോറം സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരമോ? കുറിച്ചെടുത്തോളൂ. ഒന്ന്, നാല്, ഒമ്പത്, ആറ്, പൂജ്യം, പൂജ്യം പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം. ആകെ ഒമ്പതു സ്ഥാനം. ഇത്രയും കിലോമീററർ ഒന്നു വായിച്ചു നോക്കൂ. ഒററ, പത്ത്, നൂറ്, ആയിരം, പതിനായിരം, ലക്ഷം, പത്തു ലക്ഷം, കോടി, പത്തുകോടി. പതിനാലു കോടി തൊണ്ണൂററി ആറു ലക്ഷം കിലോമീററർ. ഏകദേശം പതിനഞ്ചു കോടി കിലോമീററർ.

ഇനി ഭൂമിയിൽ നിന്ന് ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിൻെറ എത്ര മടങ്ങാണ് ഭൂമിയിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരമെന്ന് കണക്കാക്കിനോക്കൂ. പതിനഞ്ചു കോടിയെ മൂന്നു ലക്ഷത്തി നാലായിരം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ മതി. ഹരിച്ചു നോക്കൂ. ഏകദേശം മുന്നൂററി തൊണ്ണൂറു മടങ്ങെന്നു കിട്ടും. നാനൂറെന്നു പറയാം.

ഇവിടെ ഒരു കാര്യം കൂടി ശ്രദ്ധിച്ചോളൂ. ചന്ദ്രൻെറ നാനൂറു മടങ്ങു വ്യാസമാണ് സൂര്യനുള്ളത് എന്നു നമ്മറം നേരത്തെ കണ്ടു. ഇപ്പോഴിതാ ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിൻെറ നാനൂറു മടങ്ങാണ് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരമെന്നും.

അടുത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോറം വലുതായിക്കാണു

ന്നത് അകലെ നിന്നു നോക്കുമ്പോൾ ചെറുതായല്ലേ കാണുക. അകലം കൂടുന്തോറും ചെറുതായിച്ചെറുതായി വരും. അതുകൊണ്ടല്ലെ നക്ഷത്രങ്ങളെല്ലാം ചെറുതായി കാണുന്നത്.

ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിന്റെ നാനൂറു മടങ്ങു ദൂരമാണല്ലോ സൂര്യനിലേക്ക്. എങ്കിൽ സൂര്യന്റെ ദൂരം കുറച്ച് ചന്ദ്രനിരിക്കുന്നിടത്തേക്കു കൊണ്ടു വന്നാലോ? ആകെ അപകടമാകും ഇല്ലേ? തല്ക്കാലം അതൊന്നും ചിന്തിച്ച് വേവലാതിപ്പെടണ്ട. വലിപ്പത്തിന്റെ കാര്യം മാത്രം ചിന്തിച്ചാൽ മതി. ചന്ദ്രൻ നിൽക്കുന്ന സ്ഥാനത്തേക്ക് സൂര്യനെ കൊണ്ടുവന്നാൽ സൂര്യന്റെ വലിപ്പം ഇന്നുള്ളതിന്റെ നാനൂറു മടങ്ങു കൂടുതലായി കാണും. യഥാർഥത്തിൽ ചന്ദ്രന്റെ വലിപ്പത്തിന്റെ നാനൂറുമടങ്ങാണ് സൂര്യന്റെ വലിപ്പം. അപ്പോൾ രണ്ടും അടുത്തടുത്തു വച്ചാൽ ചന്ദ്രന്റെ നാനൂറു മടങ്ങ് ഉണ്ടാവും സൂര്യന്റെ വലിപ്പം. ഇനി ഇതെല്ലാം കൂടി ഒന്ന് ആലോചിച്ചു നോക്കൂ. സൂര്യനേയും ചന്ദ്രനേയും നമ്മളിപ്പോൾ കാണുന്നത് ഒരേ വലിപ്പമുള്ളതായിട്ടല്ലെ? എന്താണതിനു കാരണം?

ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരം മനസ്സിലാക്കി സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരവും എത്രയാണെന്നു കണ്ടു. ഇനി മററു നക്ഷത്രങ്ങളിലേക്കുള്ള ദൂരത്തെക്കുറിച്ചും അറിയണം. അല്ലെ? പക്ഷേ, അതിനുമുമ്പ് നമുക്കു മററു ചില കാര്യങ്ങൾ കൂടി അറിയാനുണ്ട്. നമ്മുടെ ഭൂമിയുടെ സഹോദരിമാരെപ്പററി.

7

ഭൂമിയുടെ സഹോദരിമാർ

ഭൂമിക്കു സഹോദരിമാരുണ്ടെന്നോ! അദ്ഭുതം തോന്നുന്നുണ്ടാവും ഇല്ലെ? സഹോദരിമാരുണ്ടെങ്കിൽ, ഭൂമിക്ക് അച്ഛനും അമ്മയും ഉണ്ടോ? അങ്ങനെ ചോദിക്കണമെന്നും ചിലർക്കൊക്കെ തോന്നുന്നുണ്ടാവും, ഇല്ലെ?

എങ്ങനാ ഭൂമിയുണ്ടായതെന്ന് അറിയാമോ? വളരെ പഴയ കാര്യമാണ്. നാനൂററി അമ്പതു കോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പാണ് ഭൂമി ഉണ്ടായത്. അന്നു നമ്മളാരും ജനിച്ചിരുന്നില്ല. നമ്മുടെ മുത്തച്ഛൻമാരുടെ മുത്തച്ഛൻമാരും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. ഇന്നു ഭൂമിയിൽ കാണുന്ന ഒരു ജീവിയും അന്ന് ഇല്ലായിരുന്നു.

പിന്നെ ഭൂമി ഉണ്ടായതെങ്ങനെ ആണെന്ന് നമ്മളെങ്ങനെ അറിയാൻ? സംശയം തോന്നുന്നില്ലെ?

ഭൂമി ഉണ്ടായ കാര്യം മാത്രമല്ല. അങ്ങനെ പലതുമുണ്ട് നാം കണ്ടിട്ടില്ലാത്തത്. നമുക്കു നേരിൽ കാണാൻ സാധിക്കാത്തത്. പക്ഷേ അത്തരം കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും

ചിന്തിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയും. കാണാവുന്നവയേയും അറിയാവുന്നവയേയും കുറിച്ച് ആദ്യം പഠിക്കും. അവയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ ചിന്തിക്കും. അങ്ങനെ പടി പടിയായി കാണാൻ പാടില്ലാത്തതായ കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കും. എല്ലാം പൂർണമായും ശരിയാവില്ല. പക്ഷേ കുറെയൊക്കെ എങ്കിലും മനസ്സിലാവും.

ഭൂമി ഉണ്ടായതിനെപ്പററിയും അങ്ങനെ ചിലതൊക്കെ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ആദ്യമുണ്ടായതു സൂര്യനാണ്. അതിൽ നിന്നു പൊട്ടിത്തെറിച്ചാണു ഭൂമിയുണ്ടായത്. അതാണ് ഒരഭിപ്രായം. ഭൂമിയും സൂര്യനും ഒരേ സമയം വേറെ വേറെ ഉണ്ടായതാണെന്നു മറെറാരഭിപ്രായവും ഉണ്ട്.

സൂര്യനിൽ നിന്നു അടർന്നു തെറിച്ചതാണു ഭൂമി എന്നു തന്നെ നമുക്കു കരുതാം. അന്നു ഭൂമി തിളച്ചു മറിയുന്ന ഗ്രഹമായിരുന്നു. ക്രമേണ പുറംഭാഗം തണുത്തുറഞ്ഞു. പല പല മാററങ്ങളുമുണ്ടായി. ആയിരമായിരം വർഷങ്ങളിലൂടെയുള്ള മാററങ്ങളുടെ ഫലമായി ഭൂമി ഇന്നു കാണുന്നതുപോലെയായി. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലേക്കു തുരന്നു പോകാമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഇന്നും ചുട്ടു പഴുത്ത ഭാഗങ്ങൾ കാണാം.

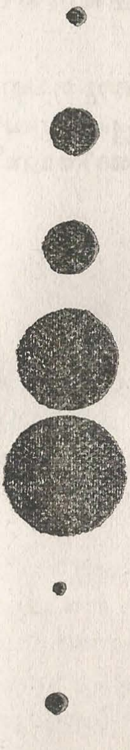
സൂര്യനിൽ നിന്ന് അടർന്നു തെറിച്ചതാണു ഭൂമി. എങ്കിൽ പിന്നെ സൂര്യൻെറ മകളാണു ഭൂമി എന്നു പറഞ്ഞൂടെ? എങ്കിൽ, സൂര്യൻ ഭൂമിയുടെ ആരാ?

'അമ്മ.'

'അല്ല. അച്ഛൻ.'

ഗോപി പറയുന്നു അമ്മയാണെന്ന്. രമേശൻ പറയുന്നു അച്ഛനാണെന്ന്. ഏതാ ശരിയെന്ന് എങ്ങനെയാണു നിശ്ചയിക്കുക? എങ്ങനെ നിശ്ചയി

ച്ചാലും കുഴപ്പമൊന്നുമില്ല. രമേശൻ പറഞ്ഞതു തന്നെ നമുക്കു തൽക്കാലം ശരിയായെടുക്കാം. സൂര്യൻ ഭൂമിയുടെ അച്ഛനാണെന്നു നമുക്കു പറയാം.



സൂര്യൻ അച്ഛൻ.

ഭൂമി മകൾ.

സൂര്യന് ആകെ ഒരു മകളേ ഉള്ളോ? അല്ല. ഭൂമിയെ കൂടാതെ എട്ടു മക്കൾ വേറെയുണ്ട്. അതായത് ഭൂമിക്ക് എട്ടു സഹോദരിമാരുണ്ട്. ആകെ ഒമ്പതു മക്കൾ. എല്ലാവരും ഉണ്ടായത് ഏതാണ്ട് ഒരേ സമയത്താണ്.

ഭൂമിയും സഹോദരിമാരും അവരുടെയൊക്കെ പിതാവായ സൂര്യനും ചേർന്നത് ഒരു കുടുംബമാണ്. സൗരയൂഥം എന്നാണ് ഈ കുടുംബത്തിന്റെ പേര്.

ഭൂമിയുടെ സഹോദരിമാരുടെ പേരുകൾ അറിയണ്ടേ? പറയാം. എട്ടുപേർക്കും പേരിട്ടിട്ടുണ്ട്. ആരാ പേരിട്ടത്? നമ്മളുതന്നെ, മനുഷ്യർ. അല്ലാതാരാ ഇതൊക്കെ ചെയ്യുന്നത്!

ഇതാ കേട്ടോളൂ പേരുകൾ.

ബുധൻ, ശുക്രൻ, ചൊവ്വാ, വ്യാഴം, ശനി, യുറാനസ്, നെപ്റ്റ്യൂൺ, പ്ളൂട്ടോ.

ഭൂമി ഒരു ഗ്രഹമാണ്. അപ്പോൾ, ഭൂമിയുടെ സഹോദരിമാരോ? എന്താ സംശയം! അവരും ഗ്രഹങ്ങളാണ്.

ഗ്രഹങ്ങളാണെന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്താ അർഥം?

അവരും സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നെന്ന്.

അതെ, ഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു. ഒരിക്കലും നിൽക്കാതെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തുകൊണ്ടേ ഇരിക്കുന്നു.

ഒരു വർഷംകൊണ്ടാണ് ഭൂമി സൂര്യനെ ഒരു തവണ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് എന്ന് അൽപ്പം മുമ്പ് പറഞ്ഞു. മററു ഗ്രഹങ്ങളോ? അതും അറിയണ്ടേ? വഴിയേ പറയാം.

8

ദൂരവും കാലവും

തിരുവനന്തപുരത്തു നിന്ന് കോട്ടയത്തേക്കു പോകാൻ നാലു മണിക്കൂറു മതി. നാലു മണിക്കൂറു കൊണ്ട് ട്രെയിൻ കോട്ടയത്തെത്തും. അതേ ട്രെയിൻ തന്നെ, എറണാകുളത്തെത്താൻ കൂടുതൽ സമയമെടുക്കും. എന്താ കാര്യം?

ദൂരം കൂടുതലാണെങ്കിൽഅത്രയും ദൂരം പോകാൻ കൂടുതൽ കൂടുതൽ സമയം വേണം.അതുതന്നെ കാര്യം. ഇതുതന്നെഗ്രഹങ്ങളുടെ പ്രദക്ഷിണത്തിൻെറ കാര്യവും. ഏററവും കൂടുതൽ ദൂരം ഓടേണ്ട ഗ്രഹത്തിന് ഏററവും കൂടുതൽ സമയവും വേണം. പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കാൻ ഏററവും കൂടുതൽ ദൂരം പോകേണ്ടത് ഏതു ഗ്രഹത്തിനാ? സൂര്യനിൽ നിന്ന് ഏററവും അകലെയുള്ളതിന്, അല്ലെ? ഏററവുമടുത്തുള്ള ഗ്രഹത്തിന് ഏററവും കുറച്ചു ദൂരം സഞ്ചരിച്ച്പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കാം. ഏററവും അകലെയുള്ള ഗ്രഹത്തിനാണെങ്കിൽ

ഏറ്റവും കൂടുതൽ ദൂരം സഞ്ചരിച്ചാലേ ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാവൂ.

അപ്പോൾ,

ഓരോ ഗ്രഹവും സൂര്യനിൽ നിന്ന് എത്രഅകലെയാണെന്ന് നമുക്കറിയാം.

സൂര്യനോട് ഏറ്റവും അടുത്തുള്ളത് ബുധനാണ്. ഏറ്റവും അകലെയുള്ളത് പ്ളൂട്ടോയാണ്. ഭൂമിയോ? ബുധനെക്കാൾ ദൂരെയാണ്. പ്ളൂട്ടോയെക്കാൾ അടുത്താണ്. ഭൂമിയിൽനിന്ന് സൂര്യനിലേക്ക് എത്ര ദൂരമുണ്ടെന്ന് നേരത്തെ പറഞ്ഞു. ഏകദേശം 15 കോടി കിലോമീററർ. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ബുധനിലേക്ക് എത്രയാവും ദൂരം?

'15 കോടി കിലോമീററിലും കുറവ്.'

പ്ലൂട്ടോയിലേക്കോ?

'15 കോടി കിലോമീററിലും കൂടുതൽ.'

ഇങ്ങനെ കൂടുതലെന്നും കുറവെന്നും മാത്രം പറഞ്ഞാൽ മതിയോ? എത്രയാണ് ദൂരമെന്നു പറയണ്ടേ? ഇരുപത്തഞ്ചു കോടി മുപ്പത്തഞ്ചു ലക്ഷം കിലോമീററൊന്നും മററും പറയാൻ അല്പം വിഷമമാണ്. എന്തിനാ വെറുതെ വല്യ വല്യ സംഖ്യകൾ പറയുന്നത്! നമുക്കൊരു കാര്യം ചെയ്യാം. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിനെ തോതായിട്ടെടുക്കാം. അതായത് നമ്മളൊരു പുതിയ സ്കെയിലുണ്ടാക്കുന്നു. സ്കെയിലിൻെറ ഒരററം ഭൂമിയിലാണെങ്കിൽ മറേറ അററം സൂര്യനിലാണ്. അത്രയുമുണ്ട് സ്കെയിലിനു നീളം. ഈ സ്കെയിലിൻെറ നീളത്തിന് എന്താ ഒരു പേരിടുക.

അടിയാണോ?

അല്ല.

മീററാണോ?

അല്ല.

കിലോമീററാണോ?

അല്ല.

പതിനഞ്ചു കോടി കിലോമീററാണ്. അത്രയും നീളത്തിനു മുഴുവൻ കൂടി ഒരു പേരു വേണം. എന്തു പേരാണ് വേണ്ടത്? സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരമാണ്. അതുകൊണ്ട് **സൂ** എന്നാകട്ടെ പേരിൻെറ ആദ്യ അക്ഷരം. തോതായുപയോഗിക്കുന്ന അളവിനൊക്കെ മാത്ര എന്നല്ലേ പറയാറ്. അതുകൊണ്ട് **മാ** എന്നാകട്ടെ രണ്ടാമത്തെ അക്ഷരം. അപ്പോഴും, പേരെന്തായി?

സൂമാ

ഭൂമിയിൽ നിന്നു സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം 1 സൂമാ.

ഇനി നമുക്ക് ഭൂമിയുടെ സഹോദരിമാരൊക്കെ എത്ര എത്ര അകലെയാണെന്ന് അറിയണം. ദൂരം പറയാൻ സൂമാ എന്ന പുതിയ തോതാണ് ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്നത്.

0.4 സൂമായാണ് ബുധനിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം. അതായത് ഭൂമിയിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിൻെറ പത്തിൽ നാലുഭാഗം മാത്രമാണ് ബുധനിൽ നിന്നു സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം.

സൂര്യനിൽ നിന്ന് 0.7 സൂമാ അകലെയാണു ശുക്രൻ.

1.0 സൂമാ അകലെയാണു ഭൂമി,

1.5 സൂമാ അകലെയാണു ചൊവ്വ.

5.2 സൂമാ അകലെയാണു വ്യാഴം.

9.5 സൂമാ അകലെയാണു ശനി.

19 സൂമാ അകലെയാണു യുറാനസ്.

30 സൂമാ അകലെയാണു നെപ്ററ്യൂൺ.

39 സൂമാ അകലെയാണു പ്ലൂട്ടോ.

ഇനി ഈ സഹോദരിമാരോരോരുത്തരും അച്ഛനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യാൻ എത്ര സമയമെടുക്കുമെന്നു നോക്കാം.

ബുധന് 88 ദിവസം മതി.

ശുക്രനുവേണ്ടത് 225 ദിവസമാണ്.

ഭൂമിക്കോ? പലവട്ടം പറഞ്ഞു; 365 ദിവസം.

687 ദിവസം കൊണ്ടാണ് ചൊവ്വാ ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കുന്നത്,

ഇനി ബാക്കിയുള്ള സഹോദരിമാരുണ്ടല്ലോ. വ്യാഴവും ശനിയുമൊക്കെ. അവരെല്ലാം മഹാമടിച്ചികളാണ്. മടിച്ചുമടിച്ചാണ് അവർ അച്ഛനെ പ്രദക്ഷിണം വെക്കുന്നത്. ഏകദേശം 12 വർഷം വേണം വ്യാഴത്തിന് ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കാൻ. വ്യാഴം സൂര്യനെച്ചുററി ഒരു വട്ടംവെയ്ക്കുന്ന സമയം, അതാണു വ്യാഴവട്ടം. 12 വർഷത്തിനു പകരം വ്യാഴവട്ടം എന്നും പറയാറുണ്ട്.

ഇരുപത്തൊമ്പതര വർഷം കൊണ്ടാണ് ശനിയുടെ ഒരു പ്രദക്ഷിണം. യുറാനസ്സിനാണെങ്കിൽ എൺപത്തിനാലു വർഷം വേണം. നൂററി അറുപത്തിഅഞ്ചു വർഷം കൊണ്ടാണ് നെപ്ററ്യൂൺ ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കുന്നത്. ഏററവും വലിയ മടിച്ചി പ്ലൂട്ടോയാണ്. ഇരുനൂററി നാല്പത്തിയെട്ടു വർഷം കൊണ്ട് ഒരു തവണ, അതാണ് അവളുടെ പ്രദക്ഷിണത്തിൻെറ ക്രമം.

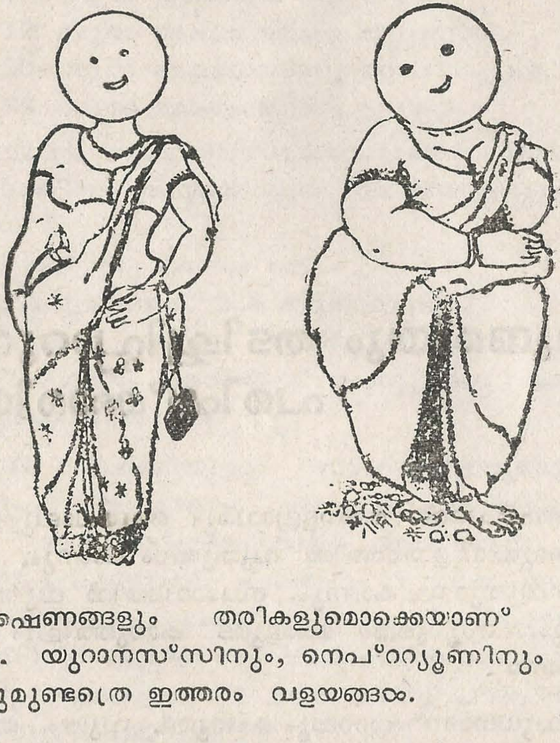
9

സുന്ദരിയും തടിച്ചിപ്പാറുവും പരിഷ്ക്കാരിയും

ഒരച്ചൻെറ മക്കളെല്ലാവരും ഒരുപോലുള്ളവരായിരിക്കുമോ? ഉയരത്തിൽ വ്യത്യാസം കാണും. തൂക്കത്തിൽ വ്യത്യാസം കാണും. സ്വഭാവത്തിൽ വ്യത്യാസം കാണും. സൂര്യൻെറ മക്കളുടെ കാര്യത്തിലും ഇതു ശരിയാണ്.

ബുധനാണ് ഏററവും ചെറുത്. വ്യാഴം തടിച്ചിപ്പാറുവാണ്. സൗരയൂഥത്തിലെ ഏററവും വലിയ ഗ്രഹം വ്യാഴമാണ്. ശനിയാണെങ്കിൽ ഒരു പല്ലപ്പരിഷ്ക്കാരിയാണ്. പ്രകാശവലയങ്ങൾ തുന്നിച്ചേർത്ത ഒരു വലിയ തൊപ്പിയുമൊക്കെ വെച്ച് ഒരു മദാമ്മയായിട്ടാണ് ശനിയുടെ നടപ്പ്. എന്താണ് ഈ തൊപ്പി എന്ന് അറിയണ്ടേ?

ശനിയെ ചുററി മനോഹരമായ നാലു വളയങ്ങളുണ്ട്. വലിയ വളയങ്ങൾ, കൊച്ചു കൊച്ചു കൊച്ചു



പാറക്കഷണങ്ങളും തരികളുമൊക്കെയാണ് വളയത്തിൽ. യുറാനസ്സിനും, നെപ്റ്റ്യൂണിനും വ്യാഴത്തിനുമുണ്ടത്രെ ഇത്തരം വളയങ്ങൾ.

പണ്ടത്തെ കാലമല്ലല്ലോ ഇത്. പണ്ട് അകലെ കണ്ടതിൽ പലതിനെയും ഇന്ന് വളരെ അടുത്തു കാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ലെ. മനുഷ്യൻ അമ്പിളി മാമന്റെ നെററിയിൽ കാൽ ചവിട്ടി നിന്നില്ലെ. മനുഷ്യനുണ്ടാക്കിയ പേടകം അങ്ങങ്ങു ദൂരെയുള്ള ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിൽ ഇറങ്ങി പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയില്ലെ. വ്യാഴത്തിനെയും ശനിയേയും യുറാനസ്സിനേയുമെല്ലാം അടുത്തു ചെന്നു നോക്കിക്കാണാൻ ഒരു പേടകം വിട്ടില്ലെ. അതിന്റെ പേരെന്താണ്? വോയേജർ. വോയേജറിന്റെ

ശനി, പരിഷ്ക്കാരി

യാത്രയിലൂടെ എന്തെന്തെല്ലാം രഹസ്യങ്ങളാണ് പരസ്യമായത്.

ശനിയുടെ തൊപ്പിയെപ്പററിയും കുറെ പുതിയ കാര്യങ്ങൾ വോയേജർ കണ്ടെത്തി. തൊപ്പിക്ക് നാലല്ലത്രെ വളയങ്ങൾ. നാലിലും വളരെ അധികമുണ്ടെന്ന്. പക്ഷേ ഏററവും വ്യക്തമായവ നാല് എന്നു മാത്രം.

മററു ഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്നെല്ലാം വ്യത്യസ്തയാണു ഭൂമി. അവളൊരു സുന്ദരിയും മിടുക്കിയുമാണ്. എങ്ങനെ മിടുക്കിയാവാതിരിക്കും. നമ്മളൊക്കെ ഈ ഭൂമിയിലല്ലെ താമസിക്കുന്നത്.

സൂര്യൻെറ ഈ പെൺമക്കൾക്കും മക്കളുണ്ടോ? അറിയണ്ടേ? അതും പറയാം.

10

പേരക്കുട്ടികൾ

മക്കളുടെ മക്കൾ, അവരാണ് പേരക്കുട്ടികൾ.

സൂര്യന്റെ മകളാണു ഭൂമി. ഭൂമി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു. അപ്പോൾ ഭൂമിയുടെ മകൾ ആരാ?

"ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്ന ചന്ദ്രൻ."

ചന്ദ്രൻ ഉപഗ്രഹമാണ്. ഉപഗ്രഹങ്ങളാണ് സൂര്യന്റെ പേരക്കുട്ടികൾ.

ഭൂമിക്കു മാത്രമേ ഉപഗ്രഹമുള്ളോ? അതോ മററു ഗ്രഹങ്ങൾക്കുമുണ്ടോ? എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങൾക്കും ഉപഗ്രഹങ്ങളില്ല. ബുധനും ശുക്രനും ഉപഗ്രഹങ്ങളില്ല.

ഭൂമിക്ക് ഒരു മകളേ ഉള്ളു. മററു ഗ്രഹങ്ങൾക്കോ? പലതിനും ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ മക്കളുണ്ട്. അവർക്കൊക്കെ നമ്മളു പേരിട്ടിട്ടുണ്ട്. ചൊവ്വയ്ക്ക് രണ്ടു മക്കളുണ്ട്. അവരുടെ പേരു കേൾക്കണ്ടേ. രസികൻ പേരുകളാ. ഫോബോസും ഡെയ്മോസും.

ഒരു ഡസനിലധികം മക്കളുള്ള രണ്ടു ഗ്രഹങ്ങൾ സൗരയൂഥത്തിലുണ്ട്. അവർ ആരൊക്കെയാണെന്നോ?

വ്യാഴവും ശനിയും. വ്യാഴത്തിനു പതിനാറ്. ശനിക്ക് രണ്ടു ഡസനിലധികം ഉണ്ടാകുമെന്നാണ് ഇപ്പോഴത്തെ അറിവ്.

ആ പച്ച പരിഷ്കാരിയുണ്ടല്ലോ, ശനി. അവൾ മഹാ കേമിയാണ്. അവളുടെ വളയത്തൊപ്പി വെറുമൊരു ആഭരണം മാത്രമല്ല. ആ തൊപ്പികൊണ്ട് അവൾ കൊച്ചു കുട്ടികളെ അത്രയും മറച്ചു പിടിച്ചിരിക്കുകയായിരുന്നു. തള്ളക്കോഴി ചിറകിനടിയിൽ കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഒളിക്കുന്നതുപോലെ. അതുകൊണ്ടല്ലെ, ഇത്രയും നാളും ശനിക്ക് വ്യാഴത്തെക്കാൾ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ കുറവാണെന്നു നാം ധരിച്ചത്. അവസാനം വോയേജർ അടുത്തുചെന്നപ്പോഴല്ലേ വിവരം മനസ്സിലായത്. 'അടുക്കുമ്പോളറിയുന്നു തനിരൂപം' എന്ന പാട്ടു കേട്ടിട്ടില്ലെ. എത്ര സത്യം.

ശനിയുടെ എല്ലാ ഉപഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ചുമുള്ള അവസാന 'ഉറപ്പ്'' ഇനിയും ആയിട്ടില്ല. വോയേജർ കണ്ടെത്തിയവ എല്ലാം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ തന്നെയോ?

പുറകെ അറിയാം.

നെപ്റ്റ്യൂണിനുമുണ്ട് രണ്ട് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ. യുറാനസ്സിന് അഞ്ച്. പ്ളൂട്ടോയ്ക്ക് ഒന്ന്.

11

കുടുംബത്തിനു പുറത്തേക്ക്

ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെ ഉള്ള കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു പറയാമെന്നാണു പറഞ്ഞത്. പക്ഷേ ഇതുവരെയും ഭൂമിയുടെ കുടുംബത്തിനകത്തുതന്നെ കറങ്ങി. ഇനി നമുക്ക് കുടുംബത്തിനു പുറത്തേക്കു പോകണം. നക്ഷത്രങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിയണം. നക്ഷത്രങ്ങൾക്കും കുടുംബങ്ങളുണ്ടോ എന്ന് അറിയണം.

നമ്മോട് ഏററവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രം സൂര്യനാണ്. സൂര്യനിലേക്കു തന്നെ പതിനഞ്ചുകോടി കിലോമീററർ ദൂരമുണ്ട്. അപ്പോൾ മററു നക്ഷത്രങ്ങളിലേക്കോ? നക്ഷത്രങ്ങളെല്ലാം വളരെ വളരെ ദൂരെയാണ്. അവയിലേക്കുള്ള ദൂരം കിലോമീറററിൽ പറയണമെങ്കിൽ വലിയ വലിയ വലിയ സംഖ്യകൾ വേണം, ഒമ്പതും പത്തും പതിനഞ്ചും അക്കങ്ങളുള്ള സംഖ്യകൾ. അമ്പതും അറുപതും അക്കങ്ങളുള്ള സംഖ്യകൾ. അവയൊക്കെ പറയാനും എഴുതാനും എന്തു വിഷമമാണെന്നോ.

വലിയ വലിയ വലിയ കിലോമീററർ

ഈ ബുദ്ധിമുട്ട് ഒഴിവാക്കാൻ എന്താണു മാർഗം? കോട്ടയത്തുനിന്നു തിരുവനന്തപുരത്തേക്കുള്ള ദൂരം കിലോമീററിലല്ലേ പറയുന്നത്? മില്ലിമീററിൽ പറഞ്ഞാലോ, 150 കിലോമീററർ എന്നു പറയുന്നതിനു പകരം 150000000 മില്ലിമീററർ എന്നു പറയണം. മില്ലിമീററിൽ പറഞ്ഞാൽ വലിയ സംഖ്യ. കിലോമീററിലാണെങ്കിൽ സംഖ്യ ചെറുതായി. എന്താണു കാര്യം? മില്ലിമീററിനേക്കാൾ വളരെ വലിയ തോതാണ് കിലോമീററർ. അപ്പോൾ കിലോമീററിൽ പറഞ്ഞാൽ വലിയ സംഖ്യ വരുന്നതിനെ ചെറിയ സംഖ്യയിൽ പറയാൻ എന്താ മാർഗം? കിലോമീററിലും വലിയ തോതു വേണം. ഒരു വലിയ വലിയ വലിയ കിലോമീററർ വേണം.

അത്തരം ഒരു തോതുണ്ട്. പ്രകാശവർഷം എന്നാണു പേര്. ഒരു വർഷം കൊണ്ട് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ് ഒരു പ്രകാശവർഷം. അത് എത്ര ദൂരമാണെന്ന് നമുക്കൊന്നു കണക്കാക്കി നോക്കാം.

പ്രകാശം ഒരു സെക്കൻഡിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത് 300000 കിലോമീറററാണ്. ഇതിൻെറ അറുപതു മടങ്ങാണ് ഒരു മിനിററിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. അതായത് 18000000 കിലോമീറററാണ് പ്രകാശം ഒരു മിനിററിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഇതിനെ അറുപതുകൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ഒരു മണിക്കൂർ കൊണ്ടു സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം കിട്ടും. ഗുണിച്ചു നോക്കൂ. 1080000000 കിലോമീററർ. ഇതിനെ 24 കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ ഒരു ദിവസം കൊണ്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമായി: 25920000000 കിലോമീററർ; രണ്ടായിരത്തി അഞ്ഞൂററി തൊണ്ണൂററി

രണ്ടു കോടി കിലോമീററർ. ഇതിനെ 365.25 കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ പ്രകാശം ഒരു വർഷം കൊണ്ടു സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം കിട്ടും. രണ്ടും വലിയ സംഖ്യകളാണ്. തെററാതെ ഗുണിക്കണം. വളരെ ശ്രദ്ധിച്ചു ഗുണിക്കണം. ചെയ്തു നോക്കൂ. ഉത്തരം ഇതാണ്. ഒമ്പത്, നാല്, ആറ്, ഏഴ്, രണ്ട്, എട്ട്, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം, പൂജ്യം. ഒന്നു വായിച്ചു നോക്കു: ഒമ്പതുലക്ഷത്തി നാല്പത്തിആറായിരത്തി എഴുനൂററി ഇരുപത്തി എട്ടു കോടി കിലോമീറററാണ് ഒരു പ്രകാശവർഷം. ഒമ്പതു ലക്ഷത്തി അമ്പതിനായിരം കോടി കിലോമീററർ എന്നു സൗകര്യത്തിനായി പറയാം. ഇത്രയും ദൂരമാണ് ഒരു പ്രകാശവർഷം.

ഇനി നമുക്ക് ചില നക്ഷത്രങ്ങളിലേക്കുള്ള ദൂരം എത്രയാണെന്ന് നോക്കാം.

12

ഏററവും അടുത്തുള്ള മൂന്ന് നക്ഷത്രങ്ങൾ

ഏതാണ് ഏററവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രമെന്ന് നിങ്ങൾക്കൊക്കെ അറിയാം, സൂര്യൻ. 15 കോടി കിലോ മീററാണ് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം. ഈ ദൂരം പറയാൻ പ്രകാശവർഷം ആവശ്യമില്ല. 8.3 മിനിട്ടുകൊണ്ട് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ് 15 കോടി കിലോ മീററർ. അതായത് സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരം 8.3 പ്രകാശമിനിട്ടാണെന്നും പറയാം.

സൂര്യൻ കഴിഞ്ഞാൽ നമ്മോട് ഏററവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രം ഏതാണ്? പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറി എന്നാണ് ആ നക്ഷത്രത്തിൻെറ പേര്. പ്രോക്സിമാ എന്നത് ഗ്രീക്കു വാക്കാണ്. അടുത്തുള്ളത് എന്നാണ് അർഥം. സെൻറൗറസ് എന്നു പേരുള്ള ഒരു കൂട്ടം നക്ഷത്രത്തിലെ ഏററവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രമാണ് പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറി. നക്ഷത്രക്കൂട്ടങ്ങളെപ്പററി

യും മററും പിന്നീട് പറയാം. തൽക്കാലം നമുക്ക് ഈ നക്ഷത്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം എത്രയാണെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയിലേക്കുള്ള ദൂരം 4.2 പ്രകാശവർഷമാണ്. എത്ര കിലോമീററാണ് അതെന്ന് കണക്കാക്കി നോക്കിക്കോളു. പക്ഷെ അതിലും പ്രധാനമായി മനസ്സിലാക്കേണ്ട ഒരു കാര്യമുണ്ട്. പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം ഇവിടെ എത്താൻ 4.2 വർഷം വേണം. 4 2 പ്രകാശവർഷമാണ് പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയിലേക്കുള്ള ദൂരം എന്നു പറയുന്നതിൻെറ അർത്ഥമതാണ്. എന്നു പറഞ്ഞാലെന്താണർത്ഥം? നാം ഇപ്പോൾ പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയെ കാണുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. അത് സത്യത്തിൽ ഇപ്പോഴുള്ള പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറി അല്ല 4.2 വർഷം പഴയതാണ്. കാരണം, 4.2 വർഷം മുമ്പ് അവിടെ നിന്നു പുറപ്പെട്ട പ്രകാശമാണ് നാമിപ്പോൾ കാണുന്നത്. ഇപ്പോഴുള്ള പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയെ കാണുവാൻ ഇനി 4.2 വർഷം കൂടി കാത്തിരിക്കണം. കഴിഞ്ഞ കാലത്തിനെ കാണാൻ കഴിയില്ലെന്നു പറയുന്നതിൽ എന്താ അർത്ഥം ? അങ്ങനെ ചോദിക്കാൻ തോന്നുന്നില്ലേ?

പ്രോക്സിമാ സെൻറൗറിയും കഴിഞ്ഞാൽ ഏററവുമടുത്തുള്ളത് ആൽഫാ സെൻറൗറി എന്ന നക്ഷത്രമാണ്. 4.3 പ്രകാശവർഷം അകലെ ആണ് അത്. ഇതും സെൻറൗറസ് എന്ന നക്ഷത്രക്കൂട്ടത്തിൽപ്പെടുന്നു.

ആകെ എത്ര നക്ഷത്രങ്ങൾ ?

ആകെ എത്ര നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്? ആർക്കെങ്കിലും പറയാമോ? എന്താ അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും നോക്കുന്നത്?

ആരും എണ്ണിയിട്ടില്ല. അല്ലേ? എന്തേ, എണ്ണാൻ പററി ല്ലാന്നുണ്ടോ? മേഘങ്ങളൊന്നുമില്ലാത്ത നല്ല തെളിഞ്ഞ ആകാശമുള്ള രാത്രിയിൽ നക്ഷത്രങ്ങളെ എണ്ണാം. ചേട്ട നേയോ അച്ഛനേയോ കൂട്ടിനു വിളിച്ച് അടുത്തുള്ള മൈതാനത്തോ മററോ പോണം. കടൽപ്പുറത്താണെ ങ്കിൽ ബഹുരസം. ആ മണൽപ്പുറത്തു മലർന്നങ്ങു കിട ക്കണം. അങ്ങനെ കിടന്നോണ്ട് മാനം നോക്കാൻ എന്തു രസമാണെന്നോ! അങ്ങനെ കിടന്നോണ്ട് നക്ഷത്രങ്ങളെ എണ്ണണം. നല്ല ക്ഷമ വേണം, കേട്ടോ. ഏകദേശം മൂവാ യിരം വരെ എണ്ണാം.

മൂവായിരം നക്ഷത്രങ്ങളേ ഉള്ളൂ എന്ന് പറയരു തേ. മൂവായിരം നക്ഷത്രങ്ങളെ മാത്രമേ എണ്ണാൻ കഴി ഞ്ഞുള്ളു. അത്രതന്നെ. ഭൂമിക്ക് ഗോളാകൃതിയാ ണെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ, ഭൂമിയെ ചുററിയുള്ള ആകാശ ത്തെ നാം കാണുന്നതും ഗോളാകൃതിയിലാണ്. ഈ ആകാശഗോളത്തിൻെറ ഒരു പകുതിയിലെ നക്ഷത്രങ്ങ ളെ മാത്രമല്ലേ എണ്ണിയുള്ളൂ? മറുഭാഗത്തുമുണ്ട് അത്ര യും നക്ഷത്രങ്ങൾ. ഭൂമി സ്വയം തിരിയുന്നതുകൊ ണ്ട് പലപ്പോഴായി നോക്കിയാൽ ആകാശഗോളം മുഴു വൻ കാണാം. പലപ്പോഴായി, എണ്ണിയാൽ കാണാവുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളെ എല്ലാം എണ്ണാം. ഒരു കുഴപ്പമുണ്ട്. വളരെ ശ്രദ്ധിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഒരിക്കൽ എണ്ണിയ നക്ഷത്രത്തെ ത്തന്നെ വീണ്ടും എണ്ണും. പലപ്പോഴായി വളരെ ശ്രദ്ധി ച്ച് എണ്ണിയാൽ ആറായിരം നക്ഷത്രങ്ങളെ എണ്ണാം.

ആകെ ആറായിരം നക്ഷത്രങ്ങൾ എന്നാണോ അർത്ഥം? അല്ല വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു നോക്കിയാൽ കാണാവുന്നതായി ആറായിരം നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ടെന്നേ അർത്ഥമുള്ളൂ.

ഒരു ദൂരദർശിനിയിലൂടെ നോക്കിയാലോ? ആയിരത്തിന്റെ കണക്കുമാറും. ലക്ഷക്കണക്കിനു നക്ഷത്രങ്ങളെക്കാണാം. കൂടുതൽ വലിയ ദൂരദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാൽ കോടിക്കണക്കിനു നക്ഷത്രങ്ങളെക്കാണാം. ഒരിക്കലുമൊരിക്കലും എണ്ണിത്തീരാത്തത്ര നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്. എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളേയും നാം കണ്ടിട്ടില്ല.

13

ചിത്രം വരയ്ക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങൾ

ആകാശത്തേക്കു നോക്കിയാൽ ഒരുപാടൊരുപാടു നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണാം. നക്ഷത്രം പതിച്ച ആകാശത്തട്ട്, അതിനു താഴെക്കൂടെ കാററിലാടുന്ന മേഘലങ്ങൾ, ആകാശത്തേക്കു നോക്കി നിന്നാൽ സമയം പോകുന്നതറിയില്ല, എത്ര സുന്ദരമായ ദൃശ്യം. വെറുതെയാണോ നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പററിയും ആകാശത്തെപ്പററിയും നൂറു കണക്കിനു കവിതകളുണ്ടായത്.

ചില നക്ഷത്രങ്ങൾ ചേർന്ന് രസകരമായ ചില രൂപങ്ങളിൽ കാണാം. സൂക്ഷിച്ചു നോക്കിയാൽ മനസ്സിൽ ഓരോ രൂപവും തെളിഞ്ഞു വരുന്നതായി ത്തോന്നും. അങ്ങനെ പല കൂട്ടങ്ങളെയും കാണാം. ചിലതിന് മൃഗത്തിൻെറ രുപം. ചിലതിന് മനുഷ്യൻെറ രൂപം. ചിലതു ചേർന്ന് തുലാസിൻെറ രൂപം. വേറെ ചില നക്ഷത്രങ്ങൾ ചേർന്ന് കുടത്തിൻെറ രൂപം. അങ്ങനെ എത്ര എത്ര രൂപങ്ങൾ.

ഓരോ രൂപത്തിനുമനുസരിച്ച് മനുഷ്യൻ ആ കൂട്ട ങ്ങൾക്കൊക്കെ പേരുകളും നൽകി. അങ്ങനെയാണ് ചിങ്ങവും, കന്നിയും, തുലാമും ഒക്കെ ഉണ്ടായത്. അവയൊക്കെ നക്ഷത്രക്കൂട്ടങ്ങളാണ്.

മുൻകാൽ മടക്കിയ സിംഹത്തിന്റെ രൂപത്തി ലാണ് ചിങ്ങം എന്ന നക്ഷത്രക്കൂട്ടം. സിംഹം ചിങ്ങ മായീന്നു മാത്രം.

ദീപം കൊളുത്തി നിൽക്കുന്ന കന്യകയുടെ രൂപ ത്തിലാണ് കന്നി.

കടയിൽ കരുപ്പെട്ടിയും മുളകുമെല്ലാം തൂക്കുന്ന തുലാസില്ലേ. ഈ തുലാസിന്റെ രൂപം തോന്നിക്കുന്ന നക്ഷത്രക്കൂട്ടമാണ് തുലാം.

വൃശ്ചികം എന്ന വാക്കിന് അർഥം തേൾ എന്നാ ണ്. തേളിന്റെ രൂപത്തിലുള്ള നക്ഷത്രക്കൂട്ടമാണ് വൃശ്ചികം.

സെൻറൗറസ് ഒരു നക്ഷത്രക്കൂട്ടമാണെന്ന് നേര ത്തെ പറഞ്ഞല്ലോ. വളരെ വിചിത്രമായ രൂപമാണ് സെൻറൗറസിന്റേത്. മനുഷ്യന്റെ തലമുതൽ അരവരെ യുള്ള ഭാഗം ഒരു കുതിരയുടെ കഴുത്തിൽ ചേർത്തു വെച്ചാൽ എങ്ങനെയിരിക്കും? ആ രൂപത്തിന്റെ പേരാ ണ് സെൻറൗർ. ആ രൂപം തോന്നിക്കുന്ന നക്ഷത്ര ക്കൂട്ടമാണ് സെൻറൗറസ്.

ഒരു കാര്യം കൂടി ഓർത്തോളൂ. ഒരേ നക്ഷത്ര ക്കൂട്ടത്തിലെ എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളും അടുത്തടുത്തു കി ടക്കുന്നവയാവണമെന്നില്ല, നാം നോക്കുന്ന ദിശയിൽ അവ വളരെ അകലത്തിലാവാം. പക്ഷേ അടുത്തടുത്തു കാണുന്നു. മറെറാരു ദിശയിൽ നിന്നു നോക്കാൻ സാധി ച്ചിരുന്നുവെങ്കിൽ അവയെ വളരെ അകലെ കാണുവാൻ സാധിക്കുമായിരുന്നു. കെട്ടിടത്തിന്റെ മുന്നിൽ നിന്നു

സെൻറൗറസ്

നോക്കുമ്പോഴം, പുറകിലുള്ള മരം കെട്ടിടത്തിനോടു ചേർന്നു വളരുന്നുവെന്നല്ലേ കാണുക. പുറകിൽ മരത്തിലേക്ക് എത്ര ദൂരമുണ്ട് എന്ന് മുന്നിൽ നിന്നു നോക്കിയാൽ മനസ്സിലാവില്ല. ഒരു വശത്തു നിന്നു നോക്കിയാലോ? അതുപോലെയാണ് നക്ഷത്രക്കൂട്ടങ്ങളിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ പലതും അടുത്തടുത്തായി കാണുന്നത്.

നക്ഷത്ര കുടുംബങ്ങൾ

പല പല രൂപത്തിൽ നക്ഷത്രക്കൂട്ടങ്ങളെ കാണുന്നുവെന്ന് പറഞ്ഞു; തുലാസും തേളും കുടവും, അങ്ങനെ പല രൂപങ്ങളിലും. പക്ഷെ അതൊക്കെ നാം അവയെ കാണുന്ന കാര്യം മാത്രമാണ്. അതിലുമൊക്കെ വലിയ വലിയ കൂട്ടങ്ങളായാണ് നക്ഷത്രങ്ങൾ കിടക്കുന്നത്, വലിയ വലിയ കൂട്ടങ്ങളായിട്ട്. ഓരോ കൂട്ടത്തിലും കോടിക്കണക്കിന് നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്. അത്തരം ഓരോ കൂട്ടത്തിനും നക്ഷത്രകുടുംബം എന്ന് പറയാം. നക്ഷത്ര കുടുംബത്തിന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാ

രൊരു പേരു കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ആ പേരാണ് ഗ്യാലക്സി.

അപ്പോൾ, എന്താണ് ഗ്യാലക്സി? കോടിക്കണെക്കിനു നക്ഷത്രങ്ങളുള്ള വലിയ നക്ഷത്രക്കൂട്ടം. നക്ഷത്രങ്ങളോടൊപ്പം ഗ്രഹങ്ങളും ഉപഗ്രഹങ്ങളും എല്ലാം ഉണ്ട്.

നമ്മുടെ സൂര്യനും ഒരു നക്ഷത്ര കുടുംബത്തിലെ അംഗമാണ്. ആകാശഗംഗ എന്നാണ് ഈ കുടുംബത്തിൻെറ പേര്.

കോടിക്കണെക്കിനു ഗ്യാലക്സികളുണ്ട്. ചില ഗ്യാലക്സികൾക്ക് പേരിട്ടിട്ടുണ്ട്. ആൻഡ്രോമീഡ എന്ന പേരുള്ള ഒരു ഗ്യാലക്സിയുണ്ട്. ആകാശഗംഗയോട് ഏററവും അടുത്തുകിടക്കുന്ന ഗ്യാലക്സിയാണ് ആൻഡ്രോമീഡ.

പക്ഷേ എല്ലാ ഗ്യാലക്സികൾക്കും പേരിടാൻ പററുമോ? പോലീസുകാർക്കു നമ്പരുള്ളതറിയില്ലേ? KP31 എന്നു പറഞ്ഞാൽ കേരളാ പോലീസ് 31. ആളിനു വേറെ പേരുകാണും. പക്ഷേ നമ്പരുള്ളത് പലതിനും നല്ലതാണ്. അതുപോലെ ഗ്യാലക്സികൾക്കും നമ്പരുകളുണ്ട്. NGC 891 എന്നത് ഒരു ഗ്യാലക്സിയുടെ നമ്പരാണ്. NGC 5194 വേറൊരു ഗ്യാലക്സിയാണ്. പല പല ആകൃതികളിലുമുള്ള ഗ്യാലക്സികൾ ഉണ്ട്.

ഓരോ ഗ്യാലക്സിയിലും കോടിക്കണെക്കിനു നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്. നമ്മുടെ ഗ്യാലക്സിയിൽത്തന്നെ നാലായിരം കോടിയിലധികം നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ടെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. നാലും അഞ്ചും പത്തും നൂറും ഇരുനൂറും പ്രകാശവർഷങ്ങളാണ് നക്ഷത്രങ്ങൾ തമ്മിൽ

തമ്മിലുള്ള ദൂരം. അപ്പോൾ പിന്നെ കോടിക്കണക്കിനു നക്ഷത്രങ്ങളുള്ള ഗ്യാലക്സികളുടെ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ച് ഒന്ന് ആലോചിച്ചു നോക്കൂ.

ആകാശഗംഗയുടെ ഏററവും കൂടിയ നീളം ഒരു ലക്ഷം പ്രകാശവർഷമാണ്. എന്താ കിലോമീററിലാക്കി നോക്കുന്നോ? ആകാശഗംഗയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് 30000 പ്രകാശവർഷം അകലെയാണ് നാം.

14

ചലനം ചലനം ചലനം

ഇതുവരെ നാം പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഓരോന്നിനെക്കുറിച്ചും പഠിച്ചു. ഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ച്. ഉപഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ച്. നക്ഷത്രങ്ങളെക്കുറിച്ച്. ഗ്യാലക്സികളെക്കുറിച്ച്.

ഗ്രഹങ്ങളും ഉപഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും ഗ്യാലക്സികളുമെല്ലാം ചേർന്ന പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചും ചിലതെല്ലാം നമുക്കു പഠിക്കണം.

പല തരത്തിലുള്ള ചലനങ്ങളാണ് പ്രപഞ്ചത്തെ നിലനിർത്തുന്നത്. ചലനമില്ലാത്തതായി ഒന്നുമില്ല. എല്ലാം എല്ലാം ചലിക്കുന്നു. ചലനമില്ലാത്തതായി ഒരിടവുമില്ല. എവിടേയും ചലനമുണ്ട്.

ഭൂമിക്ക് പ്രധാനമായി രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ചലനങ്ങളുണ്ട്. അവ ഏതൊക്കെ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലൊ? ഒന്ന്-സ്വയം ഭ്രമണം. സ്വന്തം അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള കറക്കമാണ് അത്. 24 മണിക്കൂർ വേണം

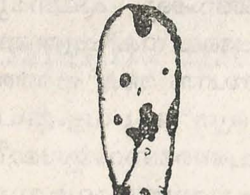
ഒരു ഭ്രമണത്തിന്. രാത്രിയും പകലും ഉണ്ടാവാൻ കാരണം ഈ ഭ്രമണമാണ്. സൂര്യനെ നോക്കിനില്ക്കുന്ന വശത്ത് സൂര്യപ്രകാശം വീഴും. അവിടെ പകൽ. മറുവശത്ത് സൂര്യപ്രകാശം വീഴുന്നില്ല. അവിടെ രാത്രി. ഭൂമിയുടെ രണ്ടാമത്തെ ചലനം സൂര്യനെ ചുററിയുള്ളതാണ്. ഭൂമി ഒരു വർഷംകൊണ്ട് ഒരു തവണ സൂര്യനെ ചുററുന്നു.

ഭൂമിക്കുമാത്രമല്ല, നക്ഷത്രങ്ങൾക്കും ചലനമുണ്ട്. ഭൂമി സ്വയം കറങ്ങുന്നതുപോലെ നക്ഷത്രങ്ങളും സ്വയം കറങ്ങുന്നു. സൂര്യൻ സ്വന്തം അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുന്നുണ്ട്. സൂര്യന് ഒരു വട്ടം സ്വയം കറങ്ങുവാൻ എത്ര സമയം വേണമെന്നറിയാമോ? ഏകദേശം 27 ദിവസം. ഭൂമിയെപ്പോലെയല്ലല്ലോ സൂര്യൻ. സൂര്യൻ ഒരു വാതക ഗോളമല്ലേ. അതുകൊണ്ട് എല്ലായിടത്തും കറക്കം ഒരേ വേഗത്തിലല്ല. അതുകൊണ്ടാണ് ശരാശരി വേഗം പറഞ്ഞത്.

നക്ഷത്രങ്ങൾക്കൊക്കെ മറെറാരു രീതിയിലുള്ള ചലനം കൂടിയുണ്ട്. ഗ്യാലക്സിയുടെ കേന്ദ്രത്തെ ആധാരമാക്കി സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളുമെല്ലാം കറങ്ങുന്നു. സൂര്യന് ഗ്യാലക്സിയുടെ കേന്ദ്രത്തെ ആധാരമാക്കി ഒരു വട്ടം കറങ്ങാൻ വേണ്ട സമയമെത്രയാണെന്നോ? ഒന്നല്ല, പത്തല്ല, നൂറല്ല, ലക്ഷമല്ല....പിന്നെ? ഇരുപതു കോടി വർഷം വേണം! 20 കോടി വർഷംകൊണ്ട് സൂര്യൻ നീങ്ങുന്ന ദൂരം എത്രയാണെന്നറിയാമോ? മുപ്പതിനായിരം പ്രകാശവർഷമാണ് സൂര്യനിൽ നിന്ന് ഗ്യാലക്സിയുടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം. അതായത് അറുപതിനായിരം പ്രകാശവർഷം (അതെത്ര കിലോമീററാ?) വ്യാസമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിലൂടെയാണ് സൂര്യൻ കറങ്ങുന്നത്. 20 കോടി വർഷം

കൊണ്ട് സൂര്യൻ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം 188400 പ്രകാശ വർഷമാണ്. കിലോമീററിലാക്കിനോക്കൂ, ഒരു മണിക്കൂറിൽ എത്ര ദൂരമാണ് സൂര്യൻ ചലിക്കുന്നതെന്ന്.

പ്രപഞ്ചത്തിൽ കോടിക്കണക്കിന് ഗ്യാലക്സികളുണ്ടെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഈ ഗ്യാലക്സികളെല്ലാം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അവയെല്ലാം അകന്നകന്നു മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുമുണ്ട്.



ഈ ഗ്യാലക്സികളെല്ലാം അകന്നകന്നു പൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നുപറഞ്ഞാൽ എന്താ അർഥം! കാററടിച്ചു കയററുമ്പോഠം ബലൂൺ വികസിക്കുന്നതുപോലെ നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചവും വികസിക്കുന്നുവെന്നാണ് പല ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരും പറയുന്നത്. ബലൂണിൻെറ പുറത്തു കുറെ മഷി ക്കു ത്തു കളി ട്ടിട്ട് ബലൂൺവീർപ്പിക്കൂ. കുത്തുകഠം അകന്നകന്നു പോകുന്നതു കാണാം. അതുപോലെ ഗ്യാലക്സികളും അകലുന്നു.

പക്ഷേ, എങ്ങോട്ടാ ഇങ്ങനെ വികസിച്ചു പോകുന്നത് എന്നു ചോദിച്ചാലോ?എന്താ ഉത്തരം പറയുക? ദൂരേക്കു ദൂരക്കെന്നു പറയാം, അല്ലേ? പക്ഷേ അവിടൊക്കെ എന്താ ഉള്ളത്? അതോ അവിടെങ്ങും ഒന്നും ഇല്ലേ? ഇതെല്ലാം നമ്മെ കുഴക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങളാണ്. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ആദ്യമൊന്നു ചിന്തിക്കാം.

എന്നിട്ടു നോക്കാം, ഈ ചോദ്യങ്ങഠക്ക് ഉത്തരം കിട്ടുമോ എന്ന്.

15

പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വലിപ്പം

എത്ര ദൂരെ വരെയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളെ നാം കണ്ടിട്ടുണ്ട്? അതിനപ്പുറം നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ടോ? അതാണ് ആദ്യം ആലോചിക്കേണ്ടത്. അതു കഴിഞ്ഞിട്ട് പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ച് ആലോചിക്കാം.

വലിയ വലിയ വലിയ ദൂരദർശികൾ ഉപയോഗിച്ച് ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെ ഉള്ള നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണാം. അങ്ങനെ നൂറുകോടി പ്രകാശവർഷങ്ങൾക്കും അപ്പുറത്തുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളേയും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. നൂറുകോടി പ്രകാശവർഷം എന്നു പറഞ്ഞാൽ എത്ര കിലോമീറ്ററാണെന്നു നോക്കൂ. ഏകദേശം 1000 000 000 000 000 000 0000 കിലോമീറ്റർ.

ഇത്രയും കണ്ടിട്ടും എന്താ ഫലം? പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ അററം കാണാൻ കഴിഞ്ഞോ? ഒരു കാര്യം തീർച്ചയാണ്. കാണാൻ കഴിഞ്ഞതിനും അപ്പുറം നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്.

പ്രപഞ്ചത്തിനെത്ര വലിപ്പമുണ്ടെന്നു പിന്നെങ്ങനാണു പറയുക?

പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് രണ്ടഭിപ്രായങ്ങളുണ്ട്. അവ എന്തൊക്കെയാണെന്നു കേട്ടോളൂ.

അഭിപ്രായം ഒന്ന്: പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുകളുണ്ട്. പ്രപഞ്ചം അനന്തമല്ല.

അഭിപ്രായം രണ്ട്: പ്രപഞ്ചം അനന്തമാണ്. പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുകളില്ല.

ഇതിൽ ഏതാണ് ശരിയായ അഭിപ്രായം? എങ്ങനെയാണ് അറിയുക? അല്പം ചിന്തിക്കാം.

എന്താണ് പ്രപഞ്ചം? അതാണ് ആദ്യം മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്. എന്നിട്ടേ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ചു ചിന്തിക്കേണ്ടു.

ഞാനും നിങ്ങളും കല്ലും മരവും ഉറുമ്പും ആനയും എല്ലാം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. മനുഷ്യരെല്ലാം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ഭൂമി പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ചന്ദ്രൻ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ഭൂമിക്കും ചന്ദ്രനും ഇടയിലുള്ള ഇടമുണ്ടല്ലോ അതും പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. സൗരയൂഥം മുഴുവൻ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. നക്ഷത്രങ്ങളെല്ലാം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ഗ്യാലക്സികൾക്കിടയിലുള്ള ഇടവും പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ദ്രവ്യം കൊണ്ടുള്ളതെല്ലാം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ദ്രവ്യ

രൂപങ്ങരംക്കിടയിലുള്ള ഇടവും പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്.

ചുരുക്കത്തിൽ,

എവിടെയെല്ലാം ദ്രവ്യമുണ്ടോ,

എവിടെയെല്ലാം ദ്രവ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എന്തെങ്കിലുമുണ്ടോ അവിടമെല്ലാം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങളാണ്.

എല്ലാ ദ്രവ്യവും, ദ്രവ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട 'മററെല്ലാമും' ചേർന്നതാണ് പ്രപഞ്ചം.

പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമല്ലാത്ത ഒന്നുമില്ല.

ഇനി നമുക്ക് പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ച് വീണ്ടും ആലോചിക്കാം. പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുകളുണ്ടെന്നു സങ്കൽപിക്കുന്ന അഭിപ്രായം തന്നെ ആദ്യം പരിശോധിക്കാം.

എല്ലാ ഗ്യാലക്സികളും അകലുന്നു എന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുണ്ടെങ്കിൽ, ആ അതിരിൽ ഗ്യാലക്സിയുണ്ടെങ്കിൽ, അതും അകലുകയല്ലേ?

ആട്ടെ. അതിരിലുള്ള ആ ഗ്യാലക്സി എങ്ങോട്ടാണ് നീങ്ങുന്നത്?

'പുറത്തേക്ക്' എന്നു പറയാം.

പക്ഷേ, 'പുറത്തേക്ക്' എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്താ അർഥം?

ഈ 'പുറഭാഗം' എന്നു പറയുന്നതും പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമല്ലേ? അതോ ഇനി, നമ്മുടെ ഒരു പ്രപഞ്ചം, അതിനു പുറത്ത് മററൊരു പ്രപഞ്ചം, ഈ രണ്ടു പ്രപഞ്ചങ്ങരംക്കുമിടയിൽ കുറെ ഇടം, എന്നൊക്കെ ഉണ്ടോ? ഒരു പ്രപഞ്ചം വികസിച്ച് മറെറ പ്രപഞ്ചത്തിനടുത്തേക്കു പോകുകയാണോ? അപ്പോരംപിന്നെ,

എല്ലാം ചേർന്നതാണു പ്രപഞ്ചം എന്നു പറഞ്ഞതെന്തിനാ?

ചുരുക്കത്തിൽ പ്രപഞ്ചം എന്നതിന്റെ അർത്ഥം ശരിയായി അറിയാത്തവർക്കേ, പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുകളുണ്ടെന്നു പറയാനാവൂ.

എല്ലാം ചേർന്നതാണു പ്രപഞ്ചം. പ്രപഞ്ചത്തിനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതായി മറെറാന്നുമില്ല.

വെള്ളമെടുക്കാൻ കുടം, പുസ്തകം വയ്ക്കാൻ പെട്ടി എന്നു പറയുന്നതുപോലെ പ്രപഞ്ചത്തെ സൂക്ഷിക്കുവാൻ പെട്ടിയും കുടവും സഞ്ചിയുമൊന്നും ആവശ്യമില്ല.

അങ്ങനെ എന്തെങ്കിലുമുണ്ടെന്ന് ആരെങ്കിലും നിങ്ങളോടു പറഞ്ഞാൽ, അതും പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഭാഗമാണെന്ന് അവരോടു പറയുക.

പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരുണ്ടെന്നു സങ്കൽപിച്ചാൽ പ്രശ്നങ്ങൾ തലപൊക്കും. പ്രപഞ്ചത്തിനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സഞ്ചി അന്വേഷിക്കേണ്ടിവരും. ആ സഞ്ചിയും പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഭാഗമാണെന്ന് പറയേണ്ടിവരും.

പ്രപഞ്ചത്തിന് അതിരില്ല. പ്രപഞ്ചം അനന്തമാണ്.

അതാണു സത്യം. അതാണു യാഥാർത്ഥ്യം.

പ്രപഞ്ചം അനന്തമാണ്. എവിടെ തുടങ്ങുന്നു, എവിടെ അവസാനിക്കുന്നു, എന്നിങ്ങനെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് യാതൊരു അർത്ഥവുമില്ല.

16

ചെറിയ ചെറിയ ചെറിയ പ്രപഞ്ചം

നമ്മുടെ ഭൂമിയിൽ നിന്നു തുടങ്ങി അങ്ങു ദൂരെ ദൂരെ ദൂരെയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളിലും ഗ്യാലക്സികളിലും വരെ നാം ചെന്നെത്തി അല്ലെ? ഈ മഹാപ്രപഞ്ചം അനന്തമാണെന്നു നാം മനസ്സിലാക്കി.

അനന്തമായ ഈ പ്രപഞ്ചമാകെയും ദ്രവ്യംകൊണ്ടുള്ളതാണെന്നും നാം മനസ്സിലാക്കി. ദ്രവ്യവുമായി ബന്ധപ്പെടാത്തതായി യാതൊന്നും പ്രപഞ്ചത്തിലില്ല.

ദ്രവ്യം എന്തെല്ലാം തരത്തിലുണ്ട്? മണ്ണു ദ്രവ്യമാണ്. കല്ലും പാറയും ദ്രവ്യമാണ്. ജലവും വായുവുമെല്ലാം ദ്രവ്യമാണ്. വിറകും ദ്രവ്യമാണ്. വിറകു കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വെളിച്ചവും ചൂടുമോ?

വെളിച്ചവും ചൂടും ഊർജത്തിൻെറ രൂപങ്ങളാണ്. അപ്പോഠം, ഊർജവും ദ്രവ്യത്തിൻെറ ഒരു രൂപം തന്നെ.

മൊത്തത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ അഞ്ച് വ്യത്യസ്തഅവസ്ഥ കളിലാണു ദ്രവ്യമുള്ളത്.

ഖരാവസ്ഥയിൽ, ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ,

വാതകാവസ്ഥയിൽ, പ്ളാസ്മാവസ്ഥയിൽ,

ഊർജാവസ്ഥയിൽ.

അഞ്ചു വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളിലുള്ള ദ്രവ്യമാണ് ഈ പ്രപഞ്ചത്തിലാകെയുള്ളതെന്നാണ് നാം ഇപ്പോൾ മനസ്സിലാക്കിയത്. ഇനി നമുക്ക് ഒരുപടികൂടി താഴോട്ടിറങ്ങണം. ഈ ദ്രവ്യങ്ങളുടെ എല്ലാം ഉള്ളിലേക്ക് ഇറങ്ങിച്ചെന്നാൽ എന്താണുള്ളതെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അക്കാര്യം നിങ്ങൾക്കൊക്കെ അറിയാവുന്നതാണ്, അല്ലേ?

എല്ലാ ദ്രവ്യരൂപങ്ങളും പരമാണുക്കളാൽ നിർമിതമാണ്. പരമാണുക്കളും പരമാണുക്കൾ ചേർന്ന തൻമാത്രകളും കൂടിയാൽ എല്ലാത്തരം ദ്രവ്യരൂപങ്ങളും ലഭ്യമാകും. ചൂടും വെളിച്ചവും പോലെ. ഊർജരൂപങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രം മാററമുണ്ട്.

പരമാണുക്കൾ എല്ലാം ഒരേ തരത്തിലുള്ളവയല്ല. പരമാണുവിൻെറ കേന്ദ്രത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലും ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലും അണുകേന്ദ്രത്തെ ചുററിക്കറങ്ങുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലും വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഹൈഡ്രജൻെറ പരമാണു ആണ് ഏററവും ചെറുത്. അതിൻെറ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ ആകെ ഉള്ളത് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ആണ്. അതിനെ ചുററി കറങ്ങുന്നത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ മാത്രം.

അണുകേന്ദ്രത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം മാറിയാൽ അണുവിൻെറ സ്വഭാവം ആകെ മാറും. ഹൈഡ്രജൻെറ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ ഒരു പ്രോട്ടോൺ മാത്ര

മാണ് ഉള്ളതെന്നു പറഞ്ഞു. ഭൂമിയിലുള്ള ഹൈഡ്രജനായാലും സൂര്യനിലുള്ള ഹൈഡ്രജനായാലും പ്രപഞ്ചത്തിൽ എവിടെയുള്ള ഹൈഡ്രജനായാലും ശരി, അതെല്ലാം ഒരേതരം പരമാണുക്കൾ ചേർന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ഒരു മൂലകമാണെന്നു പറയുന്നു.

ഹീലിയമാണ് മറ്റൊരു മൂലകം. പ്രപഞ്ചത്തിൽ എവിടെയുള്ള ഹീലിയമായാലും അതിലെല്ലാമുള്ളത് ഒരേ തരം അണുക്കളാണ്—രണ്ടു പ്രോട്ടോണുകൾ വീതമുള്ള അണുക്കൾ.

ഈ രീതിയിൽ 105 പ്രോട്ടോണുകൾ വരെയുള്ള അണുക്കൾ ഇതുവരെയായും കാണപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതായത് 105 മൂലകങ്ങളാണ് ഇന്നോളം കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഒരു പക്ഷേ ഇനിയും ചില മൂലകങ്ങളെ കണ്ടെത്തിയെന്നും വരാം. പക്ഷേ മൂലകങ്ങളുടെ എണ്ണം പരിമിതമാണ്. ഇങ്ങനെ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള ദ്രവ്യമെല്ലാം. മൂലകങ്ങളെ ഒരു പ്രത്യേകക്രമത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള പട്ടികയുണ്ട്. അതാണ് മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന പട്ടിക. ആവർത്തനപട്ടിക നോക്കിയാൽ ഇന്നുവരെ കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും പേരുകൾ മനസ്സിലാക്കാം. ഓരോ മൂലകത്തിന്റേയും അടിസ്ഥാനപരമായ ഗുണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഇനി നമുക്ക് പരമാണുക്കളുടെ വലിപ്പത്തെക്കുറിച്ചു ചിലതെല്ലാം മനസ്സിലാക്കാം. അതുപോലെ പരമാണുക്കൾക്കുള്ളിലുള്ള പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നീ കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം എത്രയാണെന്നും നോക്കാം. അങ്ങനെ പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഏററവും ചെറിയ വലിപ്പങ്ങളിലേക്ക് നമുക്കെത്താം.

ഒരു തുള്ളി വെള്ളത്തിന് എത്ര വലിപ്പമുണ്ട് ?

ഒരു തുള്ളി വെള്ളത്തിൻെറ രൂപവും വലിപ്പവും മനസ്സിലൊന്നു സങ്കൽപിച്ചു നോക്കൂ. എത്ര ചെറുതാണ് അത്. ഒന്നോ രണ്ടോ മില്ലിമീററർ മാത്രം വ്യാസമുള്ള ഗോളാകൃതിയിലാണ് ഓരോ തുള്ളിയും. ഈ ഒരു തുള്ളിയിൽപോലും ലക്ഷക്കണക്കിന് പരമാണുക്കളാണ് ഉള്ളത്. അപ്പോഠം പിന്നെ ഓരോ പരമാണുവിനും എന്തു 'വലിപ്പ'മാണ് ഉണ്ടാവുക എന്ന് ആലോചിച്ചു നോക്കൂ. സങ്കൽപിച്ചു നോക്കാവുന്നതിലുമൊക്കെ ചെറുതാണ് അത്. അല്ലെ?

ആട്ടെ. വെള്ളത്തിൽ ഏതെല്ലാം പരമാണുക്കഠം ചേർന്ന തൻമാത്രകളാണ് ഉള്ളതെന്ന് അറിയാമല്ലോ, അല്ലെ? ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനുമാണ് ജലത്തിലുള്ളത്. രണ്ടു ഹൈഡ്രജൻ അണുവും ഒരു ഓക്സിജൻ അണുവും ചേർന്നതാണ് ജലത്തിൻെറ ഒരു തൻമാത്ര. ഒരു ഹൈഡ്രജൻ പരമാണുവിൻെറ വലിപ്പം എത്രയാണെന്ന് നമുക്കൊന്നു ചിന്തിച്ചുനോക്കാം. ഈ പുസ്തകത്തിൻെറ ഒരു വരി നമുക്ക് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളെക്കൊണ്ടു നിറയ്ക്കാൻ ശ്രമിക്കാം. അക്ഷരങ്ങഠംക്കു പകരം ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കഠം. അക്ഷരങ്ങഠംക്കിടയിൽ വിടവ് വേണ്ട. ഒരു വരിയിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കഠം വരുമെന്ന് നോക്കാം. ഒരു വരിയുടെ നീളം എത്രയാണെന്ന് ഒന്ന് അളന്നു നോക്കൂ. ഏകദേശം പത്ത് സെൻറിമീററർ വരും. ഒരു വരിയിൽ പതിനായിരം കോടി പരമാണുക്കഠം കൊള്ളും. അതായത് പത്തു സെൻറിമീറററിനെ പതിനായിരം കോടി കൊണ്ടു ഹരിച്ചുകിട്ടുന്നതാണ് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിൻെറ നീളം. ഒരു സെൻറിമീറററിൻെറ ആയിരം കോടിയിലൊരു ഭാഗം. എത്ര ചെറിയ നീളം!

ഇത്ര ചെറിയ സംഖ്യകൾ എങ്ങനെയാണ് എഴുതുന്നത് എന്നു നോക്കാം. ഒരു സെൻറിമീററിൻെറ പത്തിൽ ഒന്നിന് 10^{-1} സെ. മീ. എന്ന് എഴുതാം. നൂറിലൊരു ഭാഗം എന്നു കുറിക്കുന്നത് 10^{-2} എന്നാണ്.

ആയിരത്തിലൊന്നാണ് 10^{-3}
പതിനായിരത്തിലൊന്നാണ് 10^{-4}
പത്തുലക്ഷത്തിലൊന്നാണ് 10^{-6}
പത്തുകോടിയിലൊന്നാണ് 10^{-8}
ആയിരംകോടിയിലൊന്നാണ് 10^{-10}
ഒരു ലക്ഷം കോടിയിലൊരു ഭാഗമാണ് 10^{-12}
കോടി കോടിയിലൊരു ഭാഗമാണ് 10^{-14}

അണുവിൻെറ വലിപ്പം ഒരു സെൻറിമീററിൻെറ ആയിരം കോടിയിൽ ഒരു അംശം മാത്രമേ ഉള്ളു എന്നു നാം മനസ്സിലാക്കി. അപ്പോൾ പിന്നെ അണുവിനുള്ളിലെ പ്രോട്ടോണിനും മററും എത്ര വലിപ്പം കാണും! പ്രോട്ടോണിൻെറയും ന്യൂട്രോണിൻെറയുമൊക്കെ വലിപ്പം ഏകദേശം ഒരു സെൻറിമീററിൻെറ കോടി കോടിയിലൊരു ഭാഗം മാത്രമാണ്.

അങ്ങനെ അതിസൂക്ഷ്മമായ ഇലക്ട്രോണും പ്രോട്ടോണും പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. അതിസ്ഥൂലമായ ഗ്യാലക്സികൾ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. പ്രപഞ്ചത്തിലെ വലിപ്പങ്ങൾ ഒരു സെൻറിമീററിൻെറ കോടിയിലൊരംശം മുതൽ കോടികോടികോടി മടങ്ങു വരെ. ഇതിൽ എവിടെയാണ് മനുഷ്യൻെറ സ്ഥാനം? വലിപ്പംകൊണ്ട് മനുഷ്യന് ഈ മഹാപ്രപഞ്ചത്തിൽ എന്തു സ്ഥാനമാണുള്ളത്?

മനുഷ്യൻ തീരെ ചെറുതല്ല. അണുവിനെക്കാൾ എത്രയോ വലിപ്പമുണ്ട് നമുക്ക്. പക്ഷേ, മനുഷ്യൻ

അത്ര വലിയവനും അല്ല. ദൃശ്യപ്രപഞ്ചത്തിൻെറ വലി പ്പവുമായി നോക്കുമ്പോഠം എത്രയോ ചെറുതാണ് നാം.

ഇനി, സമയത്തിൻെറ കാര്യമെടുക്കാം. നമുക്കു സങ്കൽപിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും ചെറിയ സമയം എത്രയാണ് ?

ഒരു തവണ കണ്ണടച്ചു തുറക്കുന്നതാണോ?

അല്ല.

രണ്ടു ഹൃദയസ്പന്ദനങ്ങഠംക്കിടക്കുള്ള സമയ മാണോ?

അല്ല.

സ്വിച്ചിട്ട് കഴിഞ്ഞ് ലൈററ് തെളിയുന്നതുവരെ യുള്ള സമയമാണോ?

അല്ല.

ഏററവും കുറഞ്ഞ സമയം ഏതെന്ന് എങ്ങനെ തീരുമാനിക്കും?

ചിന്തിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കുറഞ്ഞ ദൂരത്തെ അറിയാവുന്നതിൽ ഏററവും കൂടിയ വേഗം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന സമയം—അതാണ് നമുക്ക് സങ്കൽ പിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കുറഞ്ഞ, ഏററവും ചെറിയ സമയം. അതിലും കുറഞ്ഞ സമയത്തെയും സങ്കൽപി ക്കാം. പക്ഷേ അതിൽ കഴമ്പില്ല എന്നുമാത്രം. യാതൊരു കഥയുമില്ല. ചിന്തിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കുറഞ്ഞ ദൂരം അഥവാ നീളം എന്നു പറഞ്ഞത് പ്രോട്ടോണിൻെറ യും ന്യൂട്രോണിൻെറയും മററും വലിപ്പങ്ങളാണ്.

അറിയാവുന്നതിൽവെച്ച് ഏററവും കൂടിയ വേഗം പ്രകാശത്തിൻേറതാണ്. ഓരോ സെക്കൻഡിലും പ്ര കാശം മൂന്നു ലക്ഷം കിലോമീററർ ദൂരം സഞ്ചരി ക്കുന്നു.

അപ്പോൾ പ്രോട്ടോണിനു കുറുകെ പ്രകാശത്തിനു സഞ്ചരിക്കാൻ ആവശ്യമായ സമയമാണ് നമുക്കു സങ്കൽപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതിൽ ഏററവും ചെറിയ സമയം.

സങ്കൽപ്പിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കൂടിയ സമയം ഏതാണ്? നാം കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളതിൽ ഏററവും അകലെയുള്ള നക്ഷത്രത്തിൽനിന്ന് ഉദ്ഭവിക്കുന്ന പ്രകാശം ഭൂമിയിലെത്താൻ എത്ര സമയമെടുക്കുന്നു എന്ന് നോക്കുക. അത്രയും കൂടിയ സമയത്തെക്കുറിച്ചും നമുക്കു ചിന്തിക്കാം.

ഇങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ, മനുഷ്യൻെറ ആയുസ്സിനുള്ള സ്ഥാനം എന്താണ്?

ചിന്തിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കുറഞ്ഞ സമയത്തെക്കാൾ എത്രയോ കൂടുതലാണ് മനുഷ്യൻെറ ആയുർദൈർഘ്യം! പക്ഷേ ചിന്തിക്കാവുന്നതിൽ ഏററവും കൂടിയ സമയത്തെക്കാൾ എത്രയോ കുറവുമാണ് അത്!

അങ്ങനെ വലിപ്പം കൊണ്ടും ആയുർദൈർഘ്യം കൊണ്ടും, തീരെ ചെറുതല്ലാത്തതും എന്നാൽ വളരെ വലുതല്ലാത്തതുമായ സ്ഥാനമാണ് മനുഷ്യനുള്ളതെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കണം. പക്ഷേ, മനുഷ്യന് പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള സ്ഥാനം അത്രമാത്രമാണോ?

17

മനുഷ്യൻെറ സ്ഥാനം

ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളുമെല്ലാമുള്ള ഈ മഹാപ്രപഞ്ചം. അനന്തമായ പ്രപഞ്ചം. വൻ കടലിലെ ഒരു തുള്ളി വെള്ളത്തിന് എന്തു സ്ഥാനമാണുള്ളത്! അതു തന്നെയല്ലെ അനന്തമായ ഈ പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഭൂമിക്കുള്ള സ്ഥാനം? അപ്പോൾ പിന്നെ ഈ കൊച്ചു മനുഷ്യരുടെ കാര്യമോ?

അനന്തമായ ഈ പ്രപഞ്ചത്തിൽ എത്രയോ ചെറിയ ഒരു ഭാഗത്തെക്കുറിച്ചു മാത്രമാണ് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുള്ളത്. നാം കണ്ടിട്ടുപോലുമില്ലാത്ത ഭാഗങ്ങൾ എത്രയോ അധികം! അദ്ഭുതകരങ്ങളായ എന്തെല്ലാം എന്തെല്ലാം കാര്യങ്ങളാണ് ഈ പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ളത്! ഈ രീതിയിൽ ചിന്തിക്കാൻ തുടങ്ങിയാൽ ലജ്ജിച്ചു തലതാഴ്ത്തി നടക്കാനേ മനുഷ്യനു സാധിക്കൂ.

അങ്ങനെയാണോ ചിന്തിക്കേണ്ടത് ? സത്യത്തിൽ അതാണോ ശരിയായ ചിന്താരീതി?

അനന്തമായ ഈ പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ച് എന്തെല്ലാം എന്തെല്ലാം നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു! ഈ കൊച്ചു ഭൂമിയിലിരുന്ന് കോടിക്കോടി കിലോമീററർ അകലെയുള്ള കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുപോലും വിശദമായി പഠിക്കുവാൻ നമുക്കു കഴിയുന്നില്ലേ? ആ സ്ഥിതിക്ക് നാം അത്ര നിസ്സാരൻമാരാണോ?

പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ച് എന്തെല്ലാം എന്തെല്ലാം കാര്യങ്ങൾ നമുക്കിന്ന് അറിയാം. പണ്ട് ഇത്രയുമൊന്നും അറിയാമായിരുന്നില്ല. നമ്മുടെ അറിവ് എന്നെന്നും കൂടിക്കൂടിയാണു വരുന്നത്. പണ്ട് അദ്ഭുതമായിരുന്ന പലതും ഇന്നു നമുക്ക് അദ്ഭുതമല്ല. അവയെ നാം മനസ്സിലാക്കി.

ഇനിയും നമുക്ക് അജ്ഞാതമായുള്ള പലതും പ്രപഞ്ചത്തിലുണ്ട്. പക്ഷേ അവ എന്നും അജ്ഞാതമായിത്തന്നെ തുടരുമെന്നു നാം കരുതുന്നില്ല. ഓരോന്നിനേയും കുറിച്ച് നാം മനസ്സിലാക്കും. ഇന്ന് അദ്ഭുതങ്ങളായി നമുക്കു തോന്നുന്ന പലതും നാളെ അദ്ഭുതങ്ങളല്ലാതായിത്തീരും. മനുഷ്യൻെറ അറിവ് എന്നെന്നും വളരും. പ്രപഞ്ചം വികസിച്ചാലും ഇല്ലെങ്കിലും നമ്മുടെ അറിവിൻെറ പ്രപഞ്ചം വികസിച്ചുകൊണ്ടേ ഇരിക്കും.

അങ്ങനെ വേണം നാം ചിന്തിക്കാൻ. നമുക്ക് നമ്മുടെ കഴിവുകളെപ്പററി ശരിയായ ബോധവും അഭിമാനവുമുണ്ടാകണം. ഈ പ്രപഞ്ചത്തിൽ നമുക്കുള്ള സ്ഥാനം തുച്ഛമാണെന്ന് നാം ഒരിക്കലും കരുതരുത്. അനന്തമായ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ അതിവിദൂരമായ ഭാഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുപോലും മനസ്സിലാക്കുവാനുള്ള കഴിവ് നമുക്കുണ്ടെന്ന അഭിമാനം തീർച്ചയായും

നമുക്കുണ്ടാവണം. സ്വന്തം കഴിവിൽ അഭിമാനിക്കാത്തവർക്ക് വളരാനാവില്ല. അങ്ങനെയുള്ളവർ സമൂഹത്തിന് ഒരിക്കലും നേട്ടമല്ല. അവർക്ക് സമൂഹത്തിന്റെ നന്മക്കായി ഒന്നും ചെയ്യാനാവില്ല.

ഭൂമിയിലിരുന്നു നിരീക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യന് എത്ര എത്ര ദൂരത്തിലുള്ളവയെയാണ് കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്! അങ്ങു ദൂരെയുള്ള എത്ര എത്ര ഗ്യാലക്സികളെ ഒരുമിച്ച് ഒരു ചിത്രത്തിലാക്കി പഠിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്തെന്തെല്ലാം പുതിയ പ്രതിഭാസങ്ങൾ നാം കണ്ടെത്തുന്നു.

അങ്ങനെ, വളരെ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ ദ്രവ്യത്തെക്കുറിച്ചും വളരെ വളരെ വലിപ്പമുള്ള, അനന്തമായ പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചും കാര്യമായ അറിവുകൾ സമ്പാദിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞ മനുഷ്യൻ നിസ്സാരനല്ല. മനുഷ്യന് പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള സ്ഥാനം നിസ്സാരമായതല്ല.

പക്ഷേ, നമ്മുടെ അറിവ് പൂർണമാണെന്നും അത് പൂർണമായും ശരിയാണെന്നും നാം ഒരിക്കലും ധരിക്കരുത്. അതേ സമയം നമ്മുടെ അറിവത്രയും തെററാണെന്നു ധരിക്കാനും പാടില്ല. കൂടുതൽ കൂടുതൽ ശരിയായും കൃത്യമായും വ്യക്തമായും നാം പ്രപഞ്ചത്തെ പഠിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇന്നു നമുക്കുള്ള അറിവിനെക്കാൾ ശരിയും വ്യക്തവും കൃത്യവുമുള്ള അറിവ് നമുക്ക് നാളെയുമുണ്ടാകും. ശരിയിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ ശരിയിലേക്കുള്ള യാത്രയാണ് നമ്മുടേത്.

കേരള
ശാസ്ത്രസാഹിത്യ
പരിഷത്ത്